

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Дніпропетровська обласна державна адміністрація
Дніпропетровська обласна рада
Дніпропетровська торгово-промислова палата
Технологічний центр БЕТА (Іспанія)
Університет Жирони (Іспанія)
Університет Кордови (Іспанія)
Університет сільського господарства в Кракові (Польща)
Чеський університет природничих наук (Чехія)
Університет Мугла Сіткі Кочман (Туреччина)

«ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ПИТАННЯ АГРАРНОЇ НАУКИ»

МАТЕРІАЛИ

**Міжнародної науково-практичної конференції
до 100-річчя Дніпровського державного аграрно-
економічного університету
(1922–2022 рр.)**

*м. Дніпро, Україна
18 травня 2022 року*

ЧАСТИНА 1

Дніпро
2022

Ministry of Education and Science of Ukraine
Dnipro State Agrarian and Economic University
Dnipropetrovsk Region State Administration
Dnipropetrovsk Regional Council
Dnipropetrovsk Chamber of Commerce
Beta Tech Center (Spain)
University of Girona (Spain)
University of Cordoba (Spain)
University of Agriculture in Krakow (Republic of Poland)
Czech University of Life Sciences Prague (Czech Republic)
Mugla Sitki Kocman University (Republic of Turkey)



**«THEORETICAL AND APPLIED ISSUES OF
AGRICULTURAL SCIENCE»**

**BOOK OF PROCEEDING
of International Scientific and Advanced Conference
dedicated to 100 anniversary
Dnipro State Agrarian and Economic University
(1922–2022)**

*Dnipro, Ukraine,
18 May 2022*

PART 1

Dnipro
2022

Редакційна колегія:

Кобець Анатолій Степанович – ректор Дніпровського державного аграрно-економічного університету, д-р н. з держ. упр., проф. (голова редколегії); *Васильєва Леся Миколаївна* – д-р н. з держ. упр., проф., проф. каф. обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету (далі – ДДАЕУ); *Галузіна Людмила Ігорівна* – канд. с.-г. н., доц., доц. каф. фізіології та біохімії сільськогосподарських тварин ДДАЕУ; *Горчанок Анна Володимирівна* – канд. с.-г. н., доц., доц. каф. водних біоресурсів та аквакультури ДДАЕУ; *Грицан Юрій Іванович* – проректор з наукової та інноваційної діяльності ДДАЕУ, д-р біол. н., проф.; *Гришко Ганна Миколаївна* – канд. тех. н., н., доц., доц. каф. цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля ДДАЕУ; *Іжболдін Олександр Олександрович* – ст. викл. каф. рослинництва ДДАЕУ; *Онопрієнко Олег Дмитрович* – д-р філософії, доц. каф. теоретичної механіки, опору матеріалів та матеріалознавства ДДАЕУ; *Ситник Світлана Анатоліївна* – начальник відділу науки та інновацій ДДАЕУ, д-р с.-г. н., доц.; *Сітковська Алла Олександрівна* – канд. екон. н., доц., доц. каф. економіки ДДАЕУ; *Чернікова Наталія Семенівна* – канд. іст. н., доц., доц. каф. філософії, соціології та історії ДДАЕУ; *Щепова Діана Романівна* – канд. пед. н., доц., зав. каф. філософії, соціології та історії ДДАЕУ; *Sergio Ponsá Salas* – PhD in Environmental Science and Technology, Director of Beta Technological Center and Coordinator of BETA Research Group, Spain; *Maria Gispert* – D. Sc. (Agriculture), Department of Chemical Engineering, Agriculture and Food Technology, Polytechnic School of the University of Girona, Spain; *Hynek Roubik* – PhD, assoc. prof., Group leader of Biogas Research Team, Czech University of Life Sciences Prague, Czech Republic; *Cengiz Koç* – PhD in Architecture, prof., Department of City and Regional Planning, Muğla Sıtkı Koçman University, Turkey; *Maciej Chowaniak* – PhD, Department of AgroTechnology and AgroEcology, University of Agriculture in Krakow, Poland; *Concha Castiñeira* – Madrid, International Relations Office, University of Cordoba, Spain.

Теоретичні та практичні питання аграрної науки : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Дніпро, 18 травня 2022 р. : у 2 ч. / за заг. ред. А. С. Кобця. Дніпро, 2022. Ч. 1. 343 с.

Збірник матеріалів конференції акумулює результати обговорення наукової інституціоналізації системної науки – агрології та здобутків аграрної науки та освіти і супутніх галузей знань, викладених у формі тез доповідей та статей учасників заходу, проведеного з нагоди 100-річного ювілею ДДАЕУ.

Збірник складається з двох частин. У першій частині розміщено матеріали роботи секцій: агрономія; агроінженерія; водогосподарська інженерія; агроекологія та природовідтворення агроландшафтів; технологія виробництва і переробки продукції тваринництва; ветеринарна медицина та ветсанекспертиза; харчові технології.

Рекомендовано для викладачів закладів освіти, наукових співробітників, здобувачів вищої освіти, практичних працівників та всіх небайдужих до питань розвитку аграрної науки та аграрного сектору в цілому.

Роботи друкуються в авторській редакції, мовою оригіналу. Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність фактів і посилань несуть автори публікацій. При передруку матеріалів посилання обов'язкове.

Editorial committee:

Anatolii Kobets, Rector of the Dnipro State Agrarian and Economic University, Doctor of Science in Public Administration, professor (*Chairman*); *Lesia Vasilieva*, Doctor of Science in Public Administration, professor, Department of Accounting, Taxation, and Financial&Economic Security Management, Dnipro State Agrarian and Economic University; *Liudmyla Galuzina*, PhD in Agriculture, associate professor, Department of Physiology and Biochemistry of Farm animals, Dnipro State Agrarian and Economic University; *Anna Gorchanok*, PhD in Agriculture, associate professor, Department of Biorecources and Aquaculture, Dnipro State Agrarian and Economic University; *Yurii Grytsan*, Vice-Rector on Research and Innovation, Dnipro State Agrarian and Economic University, Doctor of Science in Biology, professor; *Hanna Hryshko*, PhD in Technical Sciences, associate professor, Department of Civil Engineering, Technologies of Construction and Environmental Protection, Dnipro State Agrarian and Economic University; *Oleksandr Izhboldin*, senior teacher, Department of Plant-Growing, Dnipro State Agrarian and Economic University; *Oleg Onopriienko*, PhD, associate professor, Department of Theoretical Mechanics, Resistance of Materials and Materials Science, Dnipro State Agrarian and Economic University; *Svitlana Sytnyk*, Head of Research and Innovation Office, Dnipro State Agrarian and Economic University, Doctor of Science in Agriculture, associate professor; *Alla Sitkovska*, PhD in Economics, associate professor, Department of Economics, Dnipro State Agrarian and Economic University; *Natalia Chernikova*, PhD in History, associate professor, Department of Philosophy, Sociology and History, Dnipro State Agrarian and Economic University; *Diana Shchepova*, PhD in Pedagogy, Head of the Department of Philosophy, Sociology and History, Dnipro State Agrarian and Economic University; *Sergio Ponsá Salas*, PhD in Environmental Science and Technology, Director of Beta Technological Center and Coordinator of BETA Research Group, Spain; *Maria Gispert*, D. Sc. (Agriculture), Department of Chemical Engineering, Agriculture and Food Technology, Polytechnic School of the University of Girona, Spain; *Hynek Roubik*, PhD, associate professor, Group leader of Biogas Research Team, Czech University of Life Sciences Prague, Czech Republic; *Cengiz Koç*, PhD in Architecture, professor, Department of City and Regional Planning, Muğla Sıtkı Koçman University, Turkey; *Maciej Chowaniak*, PhD, Department of AgroTechnology and AgroEcology, University of Agriculture in Krakow, Poland; *Concha Castiñeira*, Madrid, International Relations Office, University of Cordoba, Spain.

Theoretical and Applied issues of Agricultural Sciences: book of proceeding of the International Scientific and Advanced Conference, Dnipro, 18 May 2022. Two Part. Editor Anatolii Kobets. Part I. 343 p.

Book of proceeding contain the result and achievements of agrarian sciences, education and related industries. Scientific results are presented as an abstracts and articles of the conference participants.

Book of proceeding consist of two parts. In the Part I there are works of section: Agronomy, Agricultural Engineering, Water Supply Engineering, Agroecology and Nature Reclamation of Agrolandscape, Technology of Production and Processing of Animal Husbandry Production, Veterinary Medicine and Veterinary Expertise, Food Technology.

Recommended for lecturers, researchers, students, practitioners and all those who care about the development of agricultural science and the agricultural sector.

The articles are published in the author's edition by the original language. The authors are responsible for the literacy, authenticity of quotations, certainty of facts and references. Reprint of materials required a link.



ЗМІСТ / CONTENT

АГРОНОМІЯ / AGRONOMY

<i>Бондаренко О. В., Іжболдін О. О., Сумятіна О. О.</i> Удобрення льону олійного в умовах Степу України.....	12
<i>Gispert Maria, Sytnyk S.</i> Wood species remediation potencial in the reclamation planting within northern steppe zone of Ukraine.....	13
<i>Kyrzanova G., Puhach A.</i> La formation d'éléments de productivité du blé d'hiver en fonction du taux de semis.....	14
<i>Кравченко В. І., Гайдук А. А.</i> Моделювання системи діагностики захворювань сільськогосподарських рослин на основі згорткових нейронних мереж	17
<i>Kravchenko S.V.</i> The diastereoselective interaction of ninhydrin and arylglyoxals with the derivatives of <i>N</i> -hydroxyurea.....	21
<i>Лядська І. В.</i> Найбільш поширені грибкові захворювання винограду столових сортів в зоні степу України	22
<i>Мельниченко С. Г.</i> Природно-географічні чинники розвитку рослинництва Херсонщини	24
<i>Nazarenko M. M., Izhboldin O. O.</i> Key parameters of winter wheat new varieties under north steppe conditions	27
<i>Nazarenko M. M., Izhboldin O. O.</i> Specify of winter wheat variety reaction in production and quality realization	30
<i>Nazarenko M. M., Izhboldin O. O., Sumiatina O. O.</i> Grain quality and general yield of new winter wheat varieties	32
<i>Pardini Giovanni, Kharytonov Mykola, Chowaniak Maciej.</i> Medicinal herbs management in the marginal lands.....	34
<i>Пашова В. Т., Лемішко С. М.</i> Аспекти екологізації в землеробстві степу України.....	36
<i>Пашова В. Т., Цисар Н. О.</i> Вплив ріст регулюючих біопрепаратів на врожай і якість зерна сої в умовах степу.....	39
<i>Сергієнко А. В.</i> Шляхи збільшення врожайності соняшника в умовах північного степу України.....	41
<i>Sergio Ponsá Salas.</i> Incorporation modern methods of environmental biotechnologies for sustainable development of agriculture	45
<i>Скрильник Є. В., Гетманенко В. А., Товстий Ю. М.</i> Аналіз нормативної бази в сфері ґрунтополіпшувачів у Європейському Союзі	47
<i>Ткаліч Ю. І., Козечко В. І., Іванченко О. М., Ткаліч Є. Ю.</i> Ефективність застосування гербіциду сумісно з прилипачами на посівах соняшника	49
<i>Токар А. В.</i> Квантово-хімічне дослідження механізму гетероциклізації олігомерного продукту амінолізу епіхлоргідрину	52

<i>Харитонов М. М., Мицик О. О., Багорка М. О., Пашова В. Т., Лемішко С. М., Титаренко О. В., Станкевич С. А., Хованяк М.</i> Екологічна оцінка ерозійної небезпеки стану типового степового агроландшафту	54
<i>Hunek Roubík, Sytnyk S.</i> Chlorophyll fluorescence activity of the black locust assessment in steppe zone of Ukraine.....	57
<i>Циліурік О. І., Іжболдін О. О., Сологуб І. М.</i> Ефективність регуляторів росту рослин в посівах кукурудзи.....	59
<i>Черних С. А., Шурхал О. С.</i> Ефективність захисту пшениці озимої від облямівкової плямистості в умовах степу України.....	61
<i>Ярчук І. І., Погасій В. О.</i> Технологічні особливості вирощування пшениці твердої озимої.....	62

АГРОІНЖЕНЕРІЯ / AGRICULTURAL ENGINEERING

<i>Бойко В. Б., Улексін В. О.</i> Дослідження точності висіву експериментальної гідропневматичної сівалки точного висіву.....	66
<i>Бойко Ю. В., Чигвінцева О. П.</i> Органопластики антифрикційного призначення на основі ароматичних поліамідів.....	69
<i>Васильєв Д. Л.</i> Дослідження технічного стану плунжерних пар паливних насосів високого тиску.....	73
<i>Волик Б. А., Сокол С. П.</i> Аналітичне обґрунтування переліку показників якості виконання технологічного процесу ґрунтообробним знаряддям	74
<i>Говоруха В. Б., Онопрієнко О. Д.</i> Особливості руйнування п'єзокерамічних датчиків промислового призначення	77
<i>Дем'яненко А. Г., Гурідова В. О., Ключник Д. В.</i> ІТФ ДДАЕУ та інженерна освіта в Україні – історія, досвід минулого, сьогодення, майбутнє	78
<u><i>Дирда В. І., Пугач А. М., Агальцов Г. М., Черній О. А., Калганков Є. В., Толстенко О. В.</i></u> Деякі методи проектування і розрахунку систем сейсмовіброзахисту будівель і промислових споруд від динамічного впливу природного і техногенного характеру	84
<i>Золотовська О. В., Ісаєнко М. Ю.</i> Перспективи використання енергетичної біомаси.....	87
<i>Кагадій Т. С., Сушко Л. Ф.</i> Дослідження руйнування матеріалів зі складними властивостями за допомогою методу збурення.....	90
<i>Кагадій Т. С., Щербина І. В.</i> Методи математичного моделювання при дослідженні деталей і конструкцій з шаруватих армованих композитів.....	92
<i>Калганков Є. В.</i> Поліпшення фізико-механічних властивостей гуми шляхом її модифікації фулереном C ₆₀	95
<i>Кобець А. С., Пугач А. М.</i> Спрацювання робочих поверхонь ґрунтообробних знарядь – фактори впливу.....	97
<i>Кобець О. М.</i> Дослідження відцентрових розпилювачів, виготовлених з різних матеріалів.....	99



<i>Лепеть Є. І.</i> Загальні принципи адаптації геометричної моделі біологічного аналогу до роботи в умовах ґрунтового середовища.....	102
<i>Мельянцов П. Т.</i> Показники ремонтпридатності агрегатів гідравлічних трансмісій мобільних машин.....	103
<i>Пономаренко Н. О.</i> Дослідження робочого органу відцентрового розкидача добрив.....	107
<i>Рула І. В.</i> Використання вуглепластиків в боротьбі з водневим зношуванням пар тертя	111
<i>Теслюк Г. В., Мельниченко В. І.</i> Машини для видалення насіння баштанних культур	113
<i>Толстенко О. В.</i> Працездатність і довговічність елементів складних сільськогосподарських систем	116
<i>Черній О. А.</i> Дослідження безвідказності тракторів <i>John Deere</i> серії 8R в експлуатаційних умовах України	117
<i>Чигвінцева О. П.</i> Полімерні композити конструкційного призначення на основі пентапласту	120

ВОДОГОСПОДАРСЬКА ІНЖЕНЕРІЯ / WATER SUPPLY ENGINEERING

<i>Волкова В. Є., Медведєв Д. В.</i> Числове моделювання напружено-деформованого стану баштового водоприймача	125
<i>Дерев'янюк В. М., Кондратьєва Н. В., Гришко Г. М.</i> Наномодифіковані рентгенозахисні покриття	126
<i>Дубов Т. М.</i> Керування властивостями безглинистих шлікерів в системі «скло–добавка–вода»	128
<i>Краснощок С. Л.</i> Використання супутникової геодезії для моніторингу зміни площ водних об'єктів	130
<i>Онопрієнко Д. М.</i> Хімігація кукурудзи в умовах змін клімату степової зони України.....	132
<i>Sengiz Koç.</i> How irrigation management should be integrated into river basin management.....	135

АГРОЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДОВІДТВОРЕННЯ АГРОЛАНДШАФТІВ / AGROECOLOGY AND NATURE RECLAMATION OF AGROLANDSCAPE

<i>Ворошилова Н. В., Чорна В. І., Доценко Л. В., Ананьєва Т. В., Кацевич В. В., Шуліка Ю. Ю.</i> Теоретичні аспекти агроєкології.....	137
<i>Галаган Т. І.</i> Аспекти економіко-екологічної ефективності відновлення природно-техногенних комплексів.....	139
<i>Кунах О. М, Голобородько К. К., Грищан Ю. І.</i> Використання кількісних показників біологічного різноманіття для розробки критеріїв оцінювання антропогенної трансформації екосистем.....	140
<i>Петрушина Г. О.</i> Електроди на основі композиційних матеріалів для аналізу об'єктів навколишнього середовища.....	142

<i>Самарська А. В., Онищенко А. С.</i> Оцінка впливу гербіцидів гліфосатної групи на екосистеми	144
<i>Сахно В. М., Тарабан Ю. Г., Дідоборець О. Й., Клецьков О. М.</i> Використання мікродобрив для регенерації і відродження природної родючості ґрунтів	147
<i>Якуба М. С.</i> Особливості лісової підстилки полезахисних насаджень Дніпропетровщини	152
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА / TECHNOLOGY OF PRODUCTION AND PROCESSING OF ANIMAL HUSBANDRY PRODUCTION	
<i>Карлова Л. В., Рула І. В.</i> Роль племінної роботи і великомасштабної селекції для підвищення молочної продуктивності корів	156
<i>Лесновська О. В., Борисенко А. Р.</i> Вплив кормової добавки <i>Біозим Сімбіо</i> на продуктивні ознаки дійних корів	159
<i>Лесновська О. В., Мазена Є. В.</i> Відгодівельні та забійні якості поросят залежно від структури раціону годівлі	162
<i>Лопушанська А. К., Карлова Л. В.</i> Застосування білкової кормової добавки PROMILK 4357 при вирощуванні телиць голштинської породи.....	165
<i>Миколайчук Л. П.</i> Особливості постнатального онтогенезу молодняку овець	168
<i>Милостивий Р. В.</i> Зміни жирнокислотного складу крові молочних корів за хронічного теплового стресу	170
<i>Поротікова І. І.</i> Гематологічні показники молодняку овець при використанні в раціонах високопротеїнових добавок рослинного походження.....	172
<i>Прищедько В. М., Пузирецький І. С.</i> Інтенсивність росту телят за різної тривалості утримання в індивідуальних клітках.....	174
<i>Санжара Р. А., Рожков В. В., Семенова А. В.</i> Ефективність добавки «Клінотоксил» при відгодівлі свиней.....	176
<i>Санжара Р. А., Черненко О. М.</i> Вплив фактора стресостійкості на технологічність, якісний склад молока та показники відтворювальної здатності корів української чорно-рябої молочної породи.....	177
<i>Халак В. І.</i> Племінна цінність свиноматок та їх продуктивність.....	179
<i>Khalak V., Hochanok A., Lytvyshchenko L.</i> Fattening and meat qualities of foreign origin young pigs	183
<i>Khmelnychyi L., Khmelnychyi S.</i> Hereditability and correlative variability of linear traits of the conformation of cows of ukrainian black-and-white dairy breed	187
<i>Хмельова О. В., Кривошия Л. В.</i> Переваги у продуктивності трьохпородних помісей над гібридами від схрещування маток п'єтрєн з кнурами порід велика біла та дюрєк.....	191
<i>Черненко О. І., Черненко О. М., Манько А. В.</i> Продуктивні якості корів з різною тривалістю пренатального періоду онтогенезу	194



**ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА ТА ВЕТСАНЕКСПЕРТИЗА /
VETERINARY MEDICINE AND VETERINARY EXPERTISE**

<i>Алексєєва Н. В., Корейба Л. В., Калінін І. А., Лавренко В. Є.</i> Особливості діагностики та лікування собак, хворих на інфекційний трахеобронхіт.....	198
<i>Алексєєва Н. В., Корейба Л. В., Стрелецький О.С., Григоренко В.С.</i> Вірусні ентерити собак: обґрунтування діагнозу та схем лікування	201
<i>Антонова І. А. Сапронова В. О.</i> Перспективні діагностичні напрямки за шлунково-кишкової патології у собак	203
<i>Білан М. В., Усєєва Н. Г., Скляр С. В.</i> Здатність мікроорганізмів до персистенції в личинках нематод дихальних шляхів та травної системи дрібної рогатої худоби	205
<i>Богомаз А. А., Лещова М. О.</i> Вплив лікарських рослин роду <i>Salvia</i> на інтенсивність росту та морфометричні показники лабораторних щурів на тлі високожирового раціону.....	207
<i>Бондаренко Л. В.</i> Вплив пробіотиків на організм тварин залежно від способу їх застосування	209
<i>Боровик І. В., Зажарська Н. М.</i> Знезараження м'яса курчат бройлерів, контамінованого <i>LISTERIA SPP</i>	211
<i>Виглазов С. С., Карпова С. Г.</i> Біоетичні аспекти використання гумінових речовин у ветеринарній медицині.....	214
<i>Галузіна Л. І.</i> Особливості онтогенезу мисливських фазанів на тлі використання природного адаптогену	216
<i>Зажарський В. В., Аліфонова К. В.</i> Вплив рисового довгоносика на життєздатність дисоціативних форм <i>Mycobacterium bovis</i>	219
<i>Зажарський В. В., Білан М. В., Усєєва Н. Г., Тараненко А. І.</i> Особливості профілактики інфекційних захворювань в умовах фермерського господарства «Сокіл»	221
<i>Зажарський В. В., Білан М. В., Усєєва Н. Г., Чумак Г. О.</i> Вивчення ефективності застосування різних препаратів при шлунково-кишкових захворюваннях у собак в умовах ветеринарної клініки міста Дніпро	223
<i>Карпова Д. В., Зажарська Н. М.</i> Порівняльна оцінка молока корів з різних господарств в умовах лабораторії ТОВ «Дейрі Менеджмент Систем» Дніпропетровської обласної громадської організації «Сільськогосподарська консультаційна служба»	225
<i>Козак Н. І.</i> Коливання ферментативної активності дисоціантів <i>Mycobacterium bovis</i> залежно від пасажування через лабораторних тварин	226
<i>Кравцова М. В.</i> Особливості динаміки макро- та мікроанатомічних характеристик лімфатичних вузлів бика свійського.....	228
<i>Кутня В. А., Антоненко П. П.</i> Актуальні аспекти сечостатевої патології у собак.....	229
<i>Лещова М. О., Білан М. В., Колмик А. Д., Кочерга І. О.</i> Вплив високожирового раціону на психоемоційний статус щурів	231

<i>Логвінова В. В.</i> Особливості морфогенезу клітинних компонентів лімфоїдної тканини тонкої кишки мускусних качок	232
<i>Масліков С. М.</i> Особливості будови рогівки у котів	233
<i>Мирошниченко І. І.</i> Внутрішньоорганне лімфатичне русло лімфатичних вузлів кролів	235
<i>Оліяр А. В.</i> Структурно-функціональні особливості селезінки в новонароджених поросят	236
<i>Пілінас Л. Д., Зажарський В. В.</i> Особливості профілактики інфекційних захворювань тварин та птиці на території Генічеського району Херсонської області	238
<i>Плис В. М., Бутенко К. Р.</i> Вивчення біохімічних показників крові та проведення органолептичних методів дослідження м'яса та м'ясних продуктів за дикроцеліозу великої рогатої худоби	240
<i>Прокопова С. Д., Сапронова В. О.</i> Діагностика порушень опорно-рухової функції у собак	245
<i>Самойлюк Г. В.</i> Ефективність тонкоголкової біопсії під час діагностики лімфоми собак.....	247
<i>Сапронова В. О.</i> Діагностика, лікування та профілактика ураження опорно-рухового апарату у собак	249
<i>Сарман Н. С., Зажарський В. В.</i> Ефективність діагностики та лікування парвовірусного ентериту собак в умовах ветеринарної клініки «На Соколе» міста Дніпро.....	251
<i>Семьонов О. В., Федчун О. М.</i> Діагностика та ефективність лікування гіпертиреозу у котів в умовах ветеринарної клініки «Акела» міста Дніпро...	255
<i>Склярів П. М., Колесник Я. В.</i> Вплив мінероелементів на репродуктивну функцію корів	257
<i>Склярів П. М., Петруша В. Г.</i> Методи біотехнології відтворення овець	260
<i>Тішкіна Н. М.</i> Клініко-діагностичні особливості гіпоадренокортицизму у собак.....	262
<i>Тішкіна Н. М., Міщенко Н. В.</i> Клініка, діагностика та лікування тромбоемболії у котів	265
<i>Шендрік Л. І., Пономарьов О. О.</i> Порівняння ефективності лікування кішок за трихомонозу	269
<i>Шендрік Л. І., Шендрік Х. М., Сорокін Д. В.</i> Аналіз поширення та складу гельмінтофауни кишечника собак в умовах клініки ветеринарної медицини «Альфа-Вет» міста Дніпро	271
<i>Шкваря М. М., Сулова Н. І., Матвієнко К. Ю., Кохан О. О.</i> Клініко-діагностичне та ультрасонографічне обґрунтування холециститу у собак.....	273
<i>Шкваря М. М., Сулова Н. І., Перістий М. Г.</i> Комплекс профілактичних заходів метаболічних захворювань у корів родового періоду.....	280



Шулешко О. О., Жоріна Л. В. Конкуруючі хвороби у практиці ветеринарного лікаря: проблеми діагностики та лікування.....287

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ / FOOD TECHNOLOGY

Калина В. С., Луценко М. В. Характеристика складу олії з насіння гарбуза290

Крамаренко Д. П., Гіренко Н. І. Постановки мети та визначення шляхів її реалізації для створення нового емульсійного продукту.....291

Кудрявцев І. М., Чурсінов Ю. О. Перспективи сортування відходів пшениці293

Миколенко С. Ю., Півоваров О. А. Визначення характеристик плазмохімічно активованої води методом газорозрядної візуалізації295

Півоваров О. А., Ковальова О. С. Застосування активованих нерівноважною плазмою водних розчинів в харчових виробництвах298

Романовська Т. І., Осейко М. І., Калина В. С. Застосування восків у харчових продуктах.....300

Тертишний О. О. Динаміка термічних перетворень в процесі одержання діоксиду кремнію із рослинної сировини302

Тимчак Д. О., Миколенко С. Ю., Кошулько В. С. Дослідження хімічного складу зерна сорго та його вплив на виробництво харчових продуктів 304

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА ТА ВЕТСАНЕКСПЕРТИЗА (продовження) / VETERINARY MEDICINE AND VETERINARY EXPERTISE (continue)

Бібен І. А., Зажарський В. В., Сосницька А. О. Використання екологічної культури *Mycobacterium vaccae* штам «К» в якості пробіотика.....308

Бібен І. А., Сосницький О. І., Зажарський В. В. Індикаторні властивості резидентного штаму «Паскаль-6» *Aerococcus viridans*.....310

Бібен І. А., Сосницький О. І., Зажарський В. В., Усєєва Н. Г. Вивчення властивостей епізоотичної культури *Pasteurella multocida subs. multocida*313

Зажарський В. В., Сосницька А. О. Туберкульозні патогномонічні зміни у мурчаків за біологічного дослідження мікрофлори молока316

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS....319



АГРОНОМІЯ / AGRONOMY

**Оксана Бондаренко, Олександр Ізболдін, Ольга Сумятіна
(Дніпро, Україна)**

УДОБРЕННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Льон олійний (*Linum humile* Mill) займає в Україні відносно невелику посівну площу – станом на 2020 р. лише 13,8 тис. га. Середня урожайність насіння льону є низькою, у 2020 р. становила 11,2 ц/га [1]. До позитивних властивостей льону олійного відносяться його посухостійкість та висока пластичність. Ця рослина є добрим попередником для зернових культур у Степовій зоні України.

Станом на 17.01.2022 р. до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2022 рік занесено 23 сорти льону олійного: Айсберг (рік реєстрації – 2001 р.), Південна ніч (2001 р.), Дебют (2001 р.), Лірина (2002 р.), Орфей (2002 р.), Еврика (2004 р.), Ківіка (2007 р.), Надійний (2007 р.), Блакитно помаранчевий (2007 р.), Симпатик (2007 р.), Водограй (2009 р.), Оригінал (2012 р.), Світлозір (2015 р.), Лібра (2016 р.), Патріцій (2018 р.), Живинка (2018 р.), Вогні Дніпрогесу (2018 р.), Північна Зірка (2018 р.), Аквамарин (2018 р.), Айвенго (2018 р.), Запорізький богатир (2018 р.), Дунай (2020 р.), Парус (2020 р.). З наведеного переліку для 11 сортів льону олійного заявником є Інститут олійних культур Української академії аграрних наук, а для 6 сортів – Національний науковий центр «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України» [2].

Льон олійний є вибагливим до наявності у ґрунті поживних речовин в легкодоступній формі у зв'язку зі слабким розвитком кореневої системи та коротким вегетаційним періодом. Таким чином, раціональна система удобрення є резервом підвищення врожайності насіння льону.

За узагальненими даними, на формування однієї тони насіння льон витрачає до 55–65 кг азоту, 10–25 кг фосфору та 40–45 кг калію. Незначна кількість поживних речовин засвоюється в період сходи – бутонізація та досягає максимального значення у фазі цвітіння. У період від початку масового цвітіння до утворення коробочок поглинається близько 60 % усього азоту та 50 % і більше – фосфору [3].

Азотні добрива позитивно впливають на врожай насіння. Однак, надлишок азоту призводить до сповільнення розвитку рослин, а вегетаційний період подовжується. Критичною є нестача азотних добрив від фази «ялинки» і до бутонізації. Фосфор надзвичайно важливий на початкових фазах росту і розвитку культури. Збалансоване фосфорне живлення прискорює досягання льону, позитивно впливає на врожай. Калійні добрива позитивно впливають на утворення насіння, зменшують шкідливу дію надлишку азоту. Мікроелементи – цинк, марганець, бор, мідь, використовуються рослинами у невеликих кількостях. Однак льон є чутливим до вмісту у ґрунті бору [4].

Узагальнююча норма добрив при вирощуванні льону олійного у зоні Степу України становить $N_{45-60}P_{45-60}K_{30-45}$ кг/га діючої речовини. Фосфорно – калійні добрива доцільно вносити під зяблеву оранку, азотні добрива – під весняну



культивуацію. Ефективним є внесення частини фосфорних добрив під час сівби у рядки [5].

ЛІТЕРАТУРА

1. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>.
3. Шевченко І. А., Лях В. О., Поляков О. І. та ін. Льон олійний, гірчиця. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури): монографія. Інститут олійних культур НААН України. Запоріжжя: СТАТУС, 2017. 44 с.
4. Дідора В. Г., Малиновський А. С., Дереча О. А. та ін. Льонарство; за ред. В. Г. Дідори. Житомир: Житомирський національний агроєкологічний університет. 2008. 488 с.
5. Чехов А. В., Аксьонов І. В., Поляков О. І. та ін. Рекомендації по вирощуванню льону олійного у Запорізькій області. Запоріжжя: Інститут олійних культур УААН, 2010. 12 с.



*Maria Gispert, Svitlana Sytnyk
(Girona, Spain; Dnipro, Ukraine)*

WOOD SPECIES REMEDIATION POTENTIAL IN THE RECLAMATION PLANTING WITHIN NORTHERN STEPPE ZONE OF UKRAINE

Technogenic influence leads to global disturbances of ecological systems; therefore, an important task is to forecast changes occurring in ecological systems under the influence of anthropogenic factors [1; 2].

In modern conditions of anthropogenic pressure intensification, with the constant “enrichment” of habitats of plants with compounds of heavy metals, the environmental factor often impedes implementation of a genetic programme for absorption of chemical elements by plants [3].

The purpose of this research was studying the peculiarities of accumulation of elements of the heavy metals in assimilation apparatus of coniferous and broadleaved tree species that grow under conditions of mining rock.

Samples of vegetal material were taken only from living plants, without any signs of damage and diseases, that were growing on mining rock. The object of the study was represented by foliage biomass (leave and needle biomass) of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) and Crimean pine (*Pinus pallasiana* L.) trees.

The research identified excess of factual concentrations for Arsenic in mining rock in relation to values stated in IPC (indicative permissible concentrations). It is stated that the metals can be divided into three groups according to their absolute content in unit of foliage biomass. Content of the following inorganic contaminants was researched: Cu, Ni, Cd, Zn, Pb, Cr, Sb, Sn and Mn, amongst which Ni, Mn, Co and Cu represent the so-called transition metals, compounds of which have significant biological activity.

Determined that the element of excessive concentration is Mn, medium concentration is characteristic for Pb and Zn and low concentration is observed for Sb, Cr, As, Cu, Ni and Sn. Calculation of coefficient of biological accumulation of the metals under research has shown its high values for Crimean pine. The data presented for Black locust indicate low values of coefficient of biological accumulation, which is best noticeable for Chromium, Antimony and Tin. It is determined that a small amount of Sb and Sn are a subject to uptake by Black locust leaves, whilst for Crimean pine needles, Sb and As are characterized by the lowest inflow. The average content of lead is $209.11 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ for Crimean pine in all age groups of trees, whilst for Black locust, this index is only $15.52 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, which is 13.5 times less. Zinc accumulation is better performed by Black locust leaves, and it gradually decreases with increasing age.

Determination of content of heavy metals in mine rock and foliage biomass – Crimean pine needles and black locust leaves – tree species used for biological reclamation of mine dumps shows stabilization of content of heavy metals in the substrate. According to the bioaccumulation coefficient, Crimean pine can be considered a hyperaccumulator of lead, which substantiates its use as a phytoremediation agent.

REFERENCES

1. Fernández, S., Poschenrieder, C., Marcenò, C., Gallego, J.R., Jiménez-Gómez, D., Bueno, A. & Afif, E. (2017). Phytoremediation capability of native plant species living on Pb-Zn and Hg-As mine wastes in the Cantabrian range, north of Spain. *Journal of Geochemical Exploration*. 174, 10–20.
2. Marmioli, M., Pietrini, F., Maestri, E., Zacchini, M., Marmioli, N. & Massacci A. (2011). Growth, physiological and molecular traits in Salicaceae trees investigated for phytoremediation of heavy metals and organics. *Tree Physiology*., 31, 1319–1334.
3. Pietrzykowski, M., Socha, J. & van Doorn N.S. (2014). Linking heavy metal bioavailability (Cd, Cu, Zn and Pb) in Scots pine needles to soil properties in reclaimed mine areas. *Science of the Total Environment*, 470–471, 501–510.

Galina Kyrsanova, Andrii Puhach
(Dnipro, L'Ukraine)

LA FORMATION D'ÉLÉMENTS DE PRODUCTIVITÉ DU BLÉ D'HIVER EN FONCTION DU TAUX DE SEMIS

Pour les variétés de blé d'hiver de nouvelle génération caractérisé par une productivité potentielle élevée, adaptabilité aux facteurs environnementaux défavorables, stabilité environnementale. Parmi les avantages de ces variétés – le coefficient de tallage élevé, excellente résistance à la verse et germination du grain dans l'oreille.

Une place importante dans l'augmentation du rendements de ces variétés appartient à l'amélioration des technologies de culture zonale. Parmi les techniques agronomiques, qui augmentent les rendements, est de déterminer le taux de semis



optimal. Le choix correct des taux de semis determine la densité optimale des plantes, à laquelle elles utilisent le plus efficacement les principaux facteurs de croissance et de développement (l'humidité productive, les nutriments, la lumière et autres).

I. Netys croit que la taille de la récolte de 50 % est déterminée par densité de tiges productives, 25 % par nombre de grains dans l'oreille et 25 % en poids de 1000 grains [1, p. 161].

V. Likochvor sont venu à la conclusion que avec un taux de semis croissant la relation entre la densité des tiges et le rendement est affaiblie, tandis qu'entre le tallage productif et le rendement, au contraire, elle s'intensifie. Évidemment, cela reflète les modèles compensatoires qui se créent dans la cénose. Ils se manifestent par une diminution du nombre d'épillets et le nombre de grains dans l'oreille avec une densité croissante de la cénose [2].

En raison du fait que le nombre optimal de plantes et. en particulier. les tiges productives est déterminé par les propriétés de la variété, ainsi que par le niveau de technologie agricole et les facteurs climatiques, en pratique il est impossible d'utiliser des taux de semis constants.

Le but de nos recherches est d'étudier les processus de croissance et développement des plantes, et formation du rendement des variétés de blé d'hiver Litanivka et Akratos en fonction du taux de semis.

Les études ont été menées dans le cadre d'une expérience de terrain à deux facteurs. Les facteurs suivants ont été inclus dans le schéma de l'expérience:

- variétés de blé tendre d'hiver (facteur A) – Litanivka, Akratos;
- taux de semis (facteur B) – 3,0 mlln/ha, 4,0 mlln/ha, 5,0 millions de graines par hectare.

Répétition dans l'expérience – trois fois. Le surface de la zone comptable – 50 m². Sol – chernozem ordinaire à faible teneur en humus.

On sait que la caractéristique biologique la plus caractéristique des plants de blé sont la capacité de le tallage. Le tallage commence au stade II de l'organogenèse, qui est déterminée par l'apparition de racines nodulaires et de pousses latérales (du BBCH 13–14 au BBCH 21). Les résultats de nos recherches indiquent la faisabilité de la différenciation de densité de semis du blé en fonction des caractéristiques biologiques de la variété. Il est établi qu'au moment de la fin de la végétation d'automne les plants de blé d'hiver forment de 3,1 à 5,9 tiges. De plus, le coefficient de tallage le plus élevé était la variété Akratos. Dans la variété, ce chiffre variait de 5,9 à 5,0. La variété Akratos est visuellement différente de la variété Litanivka: elle commence à pousser rapidement, se développe bien en automne. Le coefficient de tallage le plus élevé des deux variétés – 3,8 et 5,9 était lors du semis avec un taux de semis de 3 millions de graines par 1 ha. Les plantes ont formé un coefficient de tallage inférieur de 15,3 à 18,4 % à des taux de semis de 5 millions de graines / ha. Pendant la saison de croissance printemps-été dans les deux variétés il y a eu une réduction significative des tiges. Mais le plus vulnérable aux conditions défavorables pendant la saison de croissance était la variété Akratos. Le coefficient de tallage de cette variété a diminué selon les variantes de l'expérience de 36–50 % par rapport à sa valeur à l'automne, tandis que dans la variété Litanivka à diminué de 20 –28 %. La raison en est que dans les cultures à taux de semis croissant, la concurrence entre les plantes pour l'eau, la

lumière et les nutriments augmente. En conséquence, à un certain stade de développement beaucoup de plantes faibles et tiges meurent d'une manière ou d'une autre.

Les éléments les plus importants de la structure des rendements, qui se forment en raison du taux de semis, la germination au champ, le tallage général et productif, apport d'humidité, température et survie des plantes il y a un certain nombre de tiges productives par unité de surface et le poids du grain de 1 épi.

Nos recherches montrent que dans la variété Litanivka le plus grand nombre de tiges productives a été formé à des taux de semis de 5,0 millions/ha – 487 pcs/m². Le moins dense était les tiges productives au taux de semis de 3,0 millions/ha et 4,0 millions/ha, respectivement, à 82 et 39 pcs./m².

Dans la variété Akratos pour semis avec un taux de semis de 3,0 millions de graines/ha, le nombre de tiges productives était de 494 pcs./m², en l'augmentant à 4,0 millions de graines/ha – 462 pcs./m², et au taux de semis de 5,0 millions de graines/ha – 421 pcs/m², et c'est 7 et 11 % de moins que pour un semis avec un taux de semis de 3,0 millions de graines/ha.

Du stade III à VIII de l'organogenèse (BBCH 14–59) il y a formation d'un épi de blé d'hiver, donc sa taille, le nombre d'épillets et de grains qu'il contient dépendent de l'action de facteurs abiotiques et réalisation de mesures agrotechniques.

D'après les résultats de nos recherches a constaté que l'augmentation de la densité des tiges productives conduit à une diminution de la masse de grain d'une oreille. Dans la variété Litanivka, le poids du grain d'épi variait de 0,88 à 0,91 g. Ce chiffre était légèrement plus élevé dans la variété Akratos (0,90–0,94 g). Au taux de semis de 3,0 millions de graines/ha le poids du grain d'une épi dans la variété Akratos était de 0,94 g; 4,0 millions/ha – 0,92 g, 5,0 millions/ha – 0,90 g.

Dans la variété Litanivka, respectivement, selon les variantes de l'expérience: 0,91 g, 0,89 g, 0,88 g.

Ainsi, il est établi que la structure des cultures de blé d'hiver est principalement déterminée par les caractéristiques biologiques de la variété.

Les variétés modernes de blé d'hiver se caractérisent par un coefficient de tallage plus élevé par rapport aux variétés de la génération précédente, par conséquent, lors de leur culture, vous pouvez utiliser un taux de semis inférieur des paramètres recommandés.

REFERENCES

1. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України : Монографія. Херсон : Олді-плюс, 2011. 460 с.

2. Лихочвор В. В. Основні складові успішного врожаю озимої пшениці. *Агронам*. 2016. URL: <https://www.agronom.com.ua/optymizatsiya-parametriv->



*Валерій Кравченко, Артур Гайдук
(Краматорськ, Україна)*

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Розвиток обчислювальної техніки не минув і сільське господарство, де вона міцно увійшла в сучасний виробничий процес, наприклад, для моніторингу стану угідь, щодо захворювань сільськогосподарських рослин. Так як через хвороби рослин втрати можливого врожаю складають близько третини, то створення системи діагностики захворювань сільськогосподарських рослин на базі програмно-методичного комплексу (ПМК) для раннього автоматизованого розпізнавання та діагностики захворювань сільгоспкультур являється актуальним [7].

Метою роботи є вдосконалення процесів ранньої діагностики захворювань сільськогосподарських культур за рахунок використання штучного інтелекту на основі згорткових нейронних мереж (ЗНМ) для розпізнавання образів хвороб по фотографіям.

Задачі роботи:

- вивчення і аналіз класифікації хвороб сільгоспкультур;
- вивчення і аналіз існуючих програмних засобів обробки зображень для діагностики захворювань сільськогосподарських рослин;
- сформулювати загальні технічні вимоги для ПМК та розробити інформаційну модель комплексу у вигляді діаграми прецедентів.

Хвороби сільськогосподарських рослин, в першу чергу, ідентифікуються під час зовнішнього огляду рослини і класифікуються на інфекційні та неінфекційні захворювання. Інфекційні захворювання викликаються органічними макро або мікроорганізмами. Збудниками можуть бути бактерії, гриби, віруси і квіткові рослини-паразити. Розповсюджені хвороби: жовта карликовість, жовта мозаїка ячменю, іржа, кореневі гnilі, гелмінтоспоріоз, септоріоз, мучниста роса [5]. Неінфекційні хвороби викликаються факторами неживої природи: поганими кліматичними умовами; несприятливим складом і структурою ґрунту; наявністю в повітрі шкідливих речовин. Розповсюджені хвороби - магнієве, марганцеве та мідне голодування [5].

Склад і структура ґрунтів своїх ланів агроному сільського підприємства як правило добре відома, як і відомі засоби боротьби з неінфекційними хворобами тому систему штучного інтелекту в першу чергу слід навчити розрізняти інфекційні захворювання.

Розглянемо існуючі програмні засоби для вирішення проблеми ідентифікації хвороб сільськогосподарських рослин за допомогою методів штучного інтелекту. Серед нині найбільш поширених додатків слід відмітити: Plantix, Harvio Scouting, Agrio [1 - 4]. Аналіз їх характеристик за основними критеріями показує, що в якості операційної системи використовується IOS і Android, JavaScript і Python - мови програмування. Кількість захворювань від 34 до 470, а набір даних для навчання мережі з точністю розпізнавання 70-90%;

складає більше 100000 зображень. Точність розпізнавання захворювань залежить від кількості навчальних даних – чим більше даних, тим вища якість роботи мережі. Окрім того, відгуки користувачів на Agrio в Play Market за останній час мають негативну оцінку. Причина – погана робота функції розпізнавання захворювань.

Також розглянуті додатки, поки не в здатності якісно працювати з українськими рослинами, через брак фотографій захворювань, які характерні для нашої країни. Аналіз розглянутих програм дозволяє сформулювати загальні технічні вимоги до ПМК: мобільність (щоб агроном міг не тільки особисто і безпосередньо в полі ідентифікувати захворювання рослин, а й проводити віддалений моніторинг полів за допомогою безпілотних літальних апаратів, супутників і т.п. засобів) - платформи IOS або Android; мова програмування - Python (так як набір даних для навчання ЗНМ з точністю розпізнавання захворювань 90% складає більше 100000 зображень, які повинні знаходитись у Інтелектуальній Базі Даних ПМК(ІБД).

В якості математичної моделі в роботі були вибрані ЗНМ, які найкраще себе зарекомендували для ефективного розпізнавання фотографічних образів хвороб. Ідея ЗНМ полягає в чергуванні шарів згортки і шарів підвибірки. ЗНМ використовують такі типи шарів: вхідний; згортки; скоригованих лінійних блоків; поєднуючий та повнозв'язний. Така структура дозволяє перетворювати вхідне зображення з піксельних (двоїчних) значень в оцінки класів на виході мережі. В процесі навчання мережі використовується метод зворотного поширення помилки. Для ЗНМ використовується оптимізаційний алгоритм Adam. В якості функції вартості помилки використовують бінарну крос-ентропію. Ця функція опукла, досить легко досягає глобального мінімуму [6].

Ідентифікацією та лікуванням хвороб сільськогосподарських рослин займається агроном. Для створення інформаційної моделі ПМК змоделюємо засобами UML роботу агронома як фахівця з фітопатології при діагностиці захворювань рослин з позицій подальшої повної автоматизації процесу. Першочергово агроному потрібно створити навчальну вибірку із фотографій різних текучих станів перебігу хвороби від найперших ознак до повної загибелі рослини (для кожного сорту рослин). І таку операцію слід повторити для кожної конкретної хвороби або їх комбінації при різних видах освітлення (ранок-день-вечір-ніч), світوفільтрах і в різних спектрах. Окрім того потрібні фотографії хворих рослин при різних станах погоди і вітру - вологість, штиль і т.п. Якщо ознак – маяків хвороб на рослині не виявлено то вона по замовченню рахується здоровою.

Алгоритм роботи агронома складається з таких кроків: 1. Завантаження навчальних фотографій у ПМК. 2. Автоматизований аналіз навчальних фотографій та виявлення бракованих. 3. Створення навчальної вибірки для навчання штучного інтелекту ЗНМ розпізнаванню захворювань сільськогосподарських рослин. 4. Автоматизований аналіз результатів навчання ЗНМ та виявлення помилок. 5. Остаточне тестування ЗНМ. Мережа навчена? Якщо ні, то повторення кроків 2-5. 6. Завантаження робочих фото текучого моніторингу полів та їх опрацювання штучним інтелектом для діагностики

хвороб. 7. Аналіз результатів діагностики хвороб та отримання рекомендацій по лікуванню рослин з видачею їх координат по кожному полю.

Розглянемо модель взаємодії агронома з ПМК штучного інтелекту. Для того щоб агроном міг отримати потрібний результат система повинна виконати ряд дій досить строго передбачуваним образом. Реакцію системи на дії агронома опишемо діаграмою прецедентів (варіантів використання - Use case), показаною на рис.1.

Як бачимо з *рис.1*, агроном може використати систему у сьомих варіантах – двох основних («Розпізнати хворобу», «Вивід розпізнаних хвороб») і п'яти додаткових. Між основними і додатковими прецедентами існує відношення включення (include). Тобто прецедент «Вивід ...» включає в себе два варіанти використання - зберегти результати розпізнавання в ІБД та/або надрукувати паперовий звіт про проведені дослідження і рекомендації по усуненню хвороб.

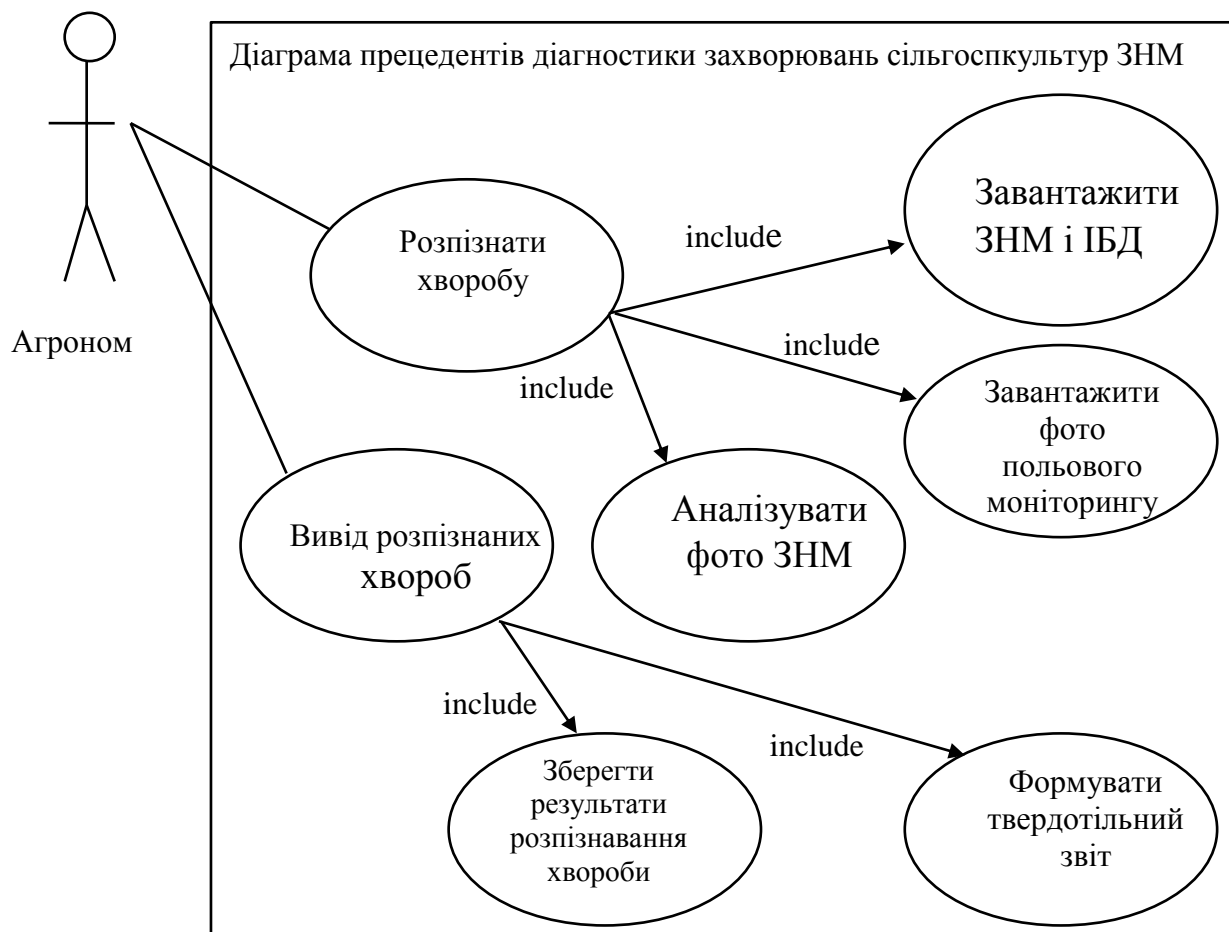


Рис. 1 Діаграма прецедентів діагностики захворювань сільськогосподарських рослин системою штучного інтелекту на основі ЗНМ

Опис основного прецеденту «Розпізнати хворобу» наведено в *таблиці 1*.

Таблиця 1. Опис прецеденту «Розпізнати хворобу»

Основний виконавець (актор, користувач. На мові UML) - Агроном
Зацікавлені особи – Агроном
Передумови: Агроном бажає зареєструвати фото польового моніторингу в систему штучного інтелекту. Система бажає мати зареєстровані фото.

Вхідні дані: фотографії рослин. достовірна інформація про дату, час, стан погоди та координати поля де зроблено фото
Основний успішний сценарій (основний процес):
- Агроном реєструє фото, дату, час, стан погоди, координати і т.п.;
- Агроном надсилає запит у ІБД щодо необхідності формування даних за кожним фото та ініціює розпізнавання;
- ЗНМ аналізує та обробляє запити.
Частота виконання: для кожного звернення
Постуслів'я (результати): Агроном розпізнав хвороби
Вихідні дані: актуальні дані про розпізнані хвороби
Реєстрація подій та обробки помилок: при збоях у системі розпізнавання контекстна інформація про характер та місце виникнення помилки видається Агроному в інтуїтивно-зрозумілій формі

Аналіз існуючих методів і засобів автоматизованого розпізнавання захворювань сільськогосподарських рослин виявив перспективність використання штучного інтелекту на основі згорткових нейронних мереж для вдосконалення процесів ранньої діагностики захворювань сільськогосподарських культур України і дозволив сформулювати технічні вимоги до ПМК розпізнавання образів хвороб по фотографіям. Подальший напрямок роботи – розробка відповідного програмного забезпечення.

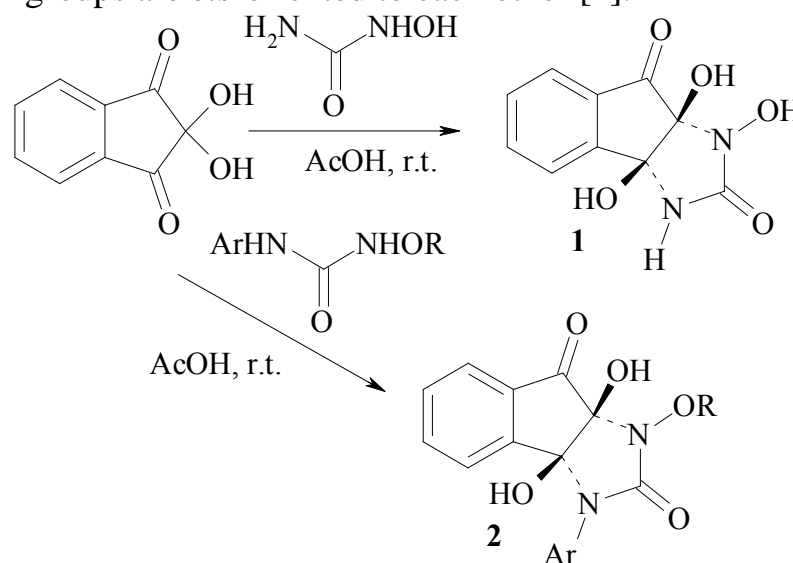
ЛІТЕРАТУРА

1. Plantix [Електронний ресурс] URL: <https://plantix.net/> (дата звернення: 24.03.22)
2. Xarvio Digital Farming Solutions [Електронний ресурс] URL: <https://www.xarvio.com/ua/uk.html>
3. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве [Електронний ресурс] URL: <https://aggeek.net/ru-blog/iskusstvennyj-intellekt-v-selskom-hozyajstve> .
4. Мобильное приложение для диагностирования заболеваний растений [Електронний ресурс]. URL: <https://universityagro.ru/новости-сельского-хозяйства/мобильное-приложение-для-диагностики/>
5. Ретьман С. В. Хвороби листя і колоса зернових колосових культур : поширення, розвиток та заходи захисту. інститут захисту рослин НААН. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?c21com=2&i21dbn=ujrn&p21dbn=ujrn&image_file_download=1&image_file_name=pdf/kizr_2011_4_11.pdf (дата звернення: 24.03.22).
6. Садовников П. Методы оптимизации нейронных сетей [электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/318970/>.
7. Фітопатологія : підручник / І.Л. Марков, О.В. Башта, Д. Т. Гентош, В.А. Глим'язний, О.П. Дерменко, Є.П. Черненко; за ред. І.Л. Маркова. К.: Видавництво Ліра-К, 2017. 548 с.

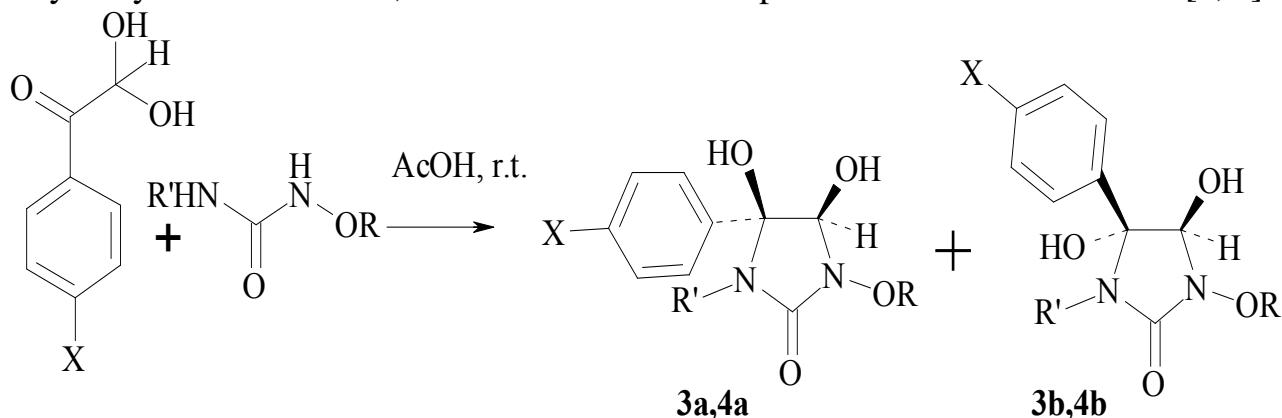
Svitlana Kravchenko
(Dnipro, Ukraine)

THE DIASTEREOSELECTIVE INTERACTION OF NINHYDRIN AND ARYLGLYOXALS WITH THE DERIVATIVES OF *N*-HYDROXYUREA

The ninhydrin interaction with *N*-hydroxyurea and *N*-alkoxy-*N'*-arylureas in acetic acid at 16–20°C gives only one of the possible diastereomers of 1,3a,8a-trihydroxy-1,3,3a,8a-tetrahydroindeno[1,2-*d*]imidazole-2,8-dione **1** and 1-alkoxy-3-alkyl-3a,8a-dihydroxy-1,3,3a,8a-tetrahydroindeno[1,2-*d*]imidazole-2,8-diones **2**, respectively. The XRD study of diastereomers **1,2** has shown that the C(3a)–OH and C(8a)–OH hydroxyl groups are *cis*-oriented to each other [1].



The arylglyoxals reacts with *N*-alkoxy-*N'*-arylureas and *N*-alkoxy-*N'*-alkylureas in the same conditions mainly yielding-3-alkoxy-1-aryl-4*S*,5*S*-dihydroxy-5-(4-nitrophenyl)imidazolidin-2-ones **3a** and 3-alkoxy-1-alkyl-4*S*,5*S*-dihydroxy-5-(4-nitrophenyl)imidazolidin-2-ones **4a**, respectively. The compounds **3a**, **4a** have 4-hydroxyl and 5-hydroxyl groups in the *cis*-conformation to each other. The *trans*-4,5-dihydroxydiastereomers **3b**, **4b** were observed in the products in the trace amounts [2; 3].



R'=Ar (**3**), Alk (**4**)

R = Alk

X = NO₂, CO₂H, H

The structure of the compounds **3a**, **4a** was confirmed by the XRD study [2].

REFERENCES

1. Shtamburg V. G., Shtamburg V. V., Anishchenko A. A., Shishkina S. V., Mazepa A. V., Konovalova I. S. Interactions of Ninhydrin with N-Hydroxyurea and N-Alkoxyureas in Acetic Acid. *Eur. Chem. Bull.* 2020. V. 9, No 5. P. 125–131.
2. Shtamburg V. G., Shtamburg V. V., Shishkina S. V., Mazepa A. V., Konovalova I. S. 3-Alkoxy-1,5-diaryl-4,5-dihydroxyimidazolidin-2-ones and 3-Alkoxy-1-alkyl-5-aryl-4,5-dihydroxyimidazolidin-2-ones: Synthesis and Structure. *Eur. Chem. Bull.* 2019. V. 8, No 9. P. 282–290.
3. Shtamburg V. G., Shtamburg V. V., Anishchenko A. A., Mazepa A. V. The peculiarities of the 4-Carboxyphenylglyoxal and N-Alkoxy-N'-arylureas Interaction. *Eur. Chem. Bull.* 2020. V. 9, No 11. P. 339–344.

*Інна Лядська
(Дніпро, Україна)*

НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНІ ГРИБКОВІ ЗАХВОРЮВАННЯ ВИНОГРАДУ СТОЛОВИХ СОРТІВ В ЗОНІ СТЕПУ УКРАЇНИ

На сучасному етапі виноградарство – потужна галузь сільськогосподарської діяльності людства. Солодка, смачна ягода з великим вмістом вітамінів, мінералів, пектинових речовин та незамінних амінокислот є невід’ємною складовою нашого раціону. Виноград – одна з самих поширених плодових культур. У світі налічується близько 8 000 сортів винограду і з кожним роком ця кількість збільшується. Столові сорти цієї культури вирощуються, майже, в усіх регіонах нашої країни. Вирощування технічних сортів в більшій мірі зосереджено в Одеській області. Але винограду, як і більшості плодових культур притаманні певні хвороби і шкідники. Найбільшої шкоди завдають саме грибкові захворювання, такі як оїдіум, мільдю, сіра гниль та антракноз. Для того щоб успішно з ними боротись необхідно знати як вони виглядають та які саме умови вирощування сприяють виникненню більшості захворювань.

Розпочнемо з захворювання яке зустрічається найчастіше на рослинах винограду – оїдіум. Збудник даного захворювання сумчастий гриб *Uncinula necator*. Оїдіум вражає всі зелені органи винограду: листки, пагони, вусики, гребені, суцвіття, плодоніжки і ягоди. Для розвитку хвороби потрібна температура від +20°C до +25°C і висока вологість. Саме такі погодні умови спостерігались в більшості регіонів України в поточному році. Ознаки, які вказують що виноград заражений даним видом грибка це поява борошнистого нальоту на виноградному листі. Як що не проводити заходів для боротьби з цим захворюванням то це може призвести до втрати більшої частини врожаю. Для профілактики оїдіуму потрібно підв’язувати і обламувати пагони, прополювати бур’яни і виконувати пасинкування. Необхідно забезпечити рослинам добре провітрювання, що сприятиме зменшенню вологи в кроні. Коли з’являються перші ознаки захворювання необхідно провести обробку рослин контактними і системними фунгіцидами, а також препаратами сірки.

Поряд з оїдіумом часто зустрічається і мільдю. Збудник – гриб *Plasmopara viticola* уражує усі зелені органи рослини (листя, ягоди, пагони). Приживається і



активно розвивається гриб в умовах з температурою + 20–25°C і високою вологістю. Перші ознаки захворювання це так звані маслянисті плями на верхній частині виноградного листка.

У вологу погоду з нижнього боку на плямі утворюється білий борошністий наліт. Після первинної появи на листках, хвороба може перейти і на суцвіття (або грона), що дуже небезпечно для урожаю. Для того щоб запобігти розповсюдженню даного захворювання рекомендується вирощування комплексно стійких сортів, мульчування ґрунту під кущем, своєчасне внесення калійно-фосфорних добрив, видалення пасинків і профілактичні обробки контактними та системними фунгіцидами.

Сіра гниль – це єдиний паразит виноградного куща, що супроводжує його протягом усього року там, де виникають сприятливі умови для зараження та розвитку. Збудник цього захворювання – грибок *Botrytis cinerea* який охоплює практично всю виноградну лозу, однорічну деревину, листя, грони. Холодна і сира весна служить передвісником зараження цим грибковим захворюванням бруньок і молодих пагонів, що тільки розпускаються. Першою ознакою ураження рослини є поява бурих плям з сірим нальотом на листках. Найбільшої шкоди чинності завдає гронам, які вкриваються сірим нальотом, а при сухій погоді ягоди муміфікуються. В принципі методи боротьби з даним захворюванням не відрізняються від методів боротьби з мілдью та оїдіумом. Своєчасна обробка рослин фунгіцидами запобігає розвитку хвороб.

Антракноз винограду вражає всі зелені частини винограду. Збудник антракнозу – недосконалий гриб *Gloeosporium ampelophagum*. Активно розвивається в дощову весняну погоду. Перші ознаки з'являються на виноградному листі у вигляді бурих некротичних плям тканина на їх місці з часом відмирає і листок стає дірчастий. Глибоко уражується лоза, що призводить до порушення сокоруху. Для зниження імовірності зараження даним захворюванням проводять проріджування винограду, пасинкування, прибирають уражене листя. Гарні результати в боротьбі з даним захворюванням дає ранньовесняний обробіток Бордоською сумішшю, також використання контактних і системних фунгіцидів.

Дані грибкові захворювання зустрічаються найбільш часто на виноградних рослинах. Ймовірно їхньому розповсюдженню активно сприяють кліматичні умови. А саме тепла зима і волога перша половина літа, цим самим утворюється сприятливе середовище для вдалої перезимівлі і активного розвитку цих грибів. Найбільш ефективним методом боротьби з усіма цими захворюваннями є профілактика. Перш за все необхідно вибирати сорти для посадки які характеризуються високою стійкістю до хвороб. Обов'язкове проріджування виноградної лози шляхом обрізування, що сприятиме провітрюванню і буде запобігати накопиченню зайвої вологи. Видалення з винограднику опалого листя та ураженої виноградної лози також сприятиме зменшенню зимуючих збудників хвороб. Протягом вегетаційного періоду уважно оглядаємо рослини і як що все ж таки з'явилися перші ознаки захворювання то робимо обробку контактними і системними фунгіцидами, що рекомендовані для боротьби з даними захворюваннями. Перша обробка проводиться, коли молоді пагони виростили на

довжину 15–20 см, друга обробка проводиться перед цвітінням, третя після цвітіння коли ягода досягне розміру горошини. Наступні обробки проводимо лише біологічними засобами захисту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Власов В. В. Виноград. Одеса, 2018.
2. Гель І. М. Історія розвитку виноградарства : навч. посіб. для студентів спеціальності «Садівництво і виноградарство». Львів, 2016.

*Софія Мельниченко
(Херсон, Україна)*

ПРИРОДНО-ГЕОГРАФІЧНІ ЧИННИКИ РОЗВИТКУ РОСЛИННИЦТВА ХЕРСОНЩИНИ

На сільськогосподарське виробництво будь-якої території впливає дві групи факторів: суспільно-географічні та природно-географічні. Природно-географічні чинники є ключовими в аграрному виробництві і до них належать: фізико-географічне положення, клімат та рельєф території, типи ґрунтів, наявність водних ресурсів. Оскільки територія Херсонської області є сільськогосподарським регіоном, то дослідження природно-географічних чинників її території є актуальним, оскільки в подальшому допоможе виявити основні причини галузевих диспропорцій сільськогосподарського виробництва.

Територія Херсонщини становить 2846,1 тис. га., де на сільськогосподарські угіддя припадає 2017 тис. га (69,2 %).

Рельєф Херсонської області представлений монотонною степовою рівниною, яка нахилена в сторону моря. Вододільні простори займають більшу частину регіону. Їх поверхня становить горизонтальну практично безстічну рівнину з великою кількістю западинних форм рельєфу – подоподібних понижень, подів та степових блюдць. Рівнинна територія області розчленована руслами річок Інгульця та Дніпра з глибиною долин 20 – 30 м.

Херсонська область, за природно-кліматичним районуванням розташована в зоні Степу, переважно в підзонах Сухого степу та Південного Степу, а північно-західна частина Великоолександрівського та Високопільського районів – в зоні Центрального Степу.

Клімат території помірно-континентальний із переважно м'якою зимою та довгим і жарким літом. Середньорічна температура становить 9,3 – 9,8 °С і має тенденцію до підвищення.

Тривалість вегетаційного періоду 210 – 245 днів, а безморозного, від останнього заморозку навесні до першого восени, від 165 до 220 днів.

Середньорічна кількість опадів становить 444 мм, змінюючись по районах від 140 до 800 мм.

Херсонщина відноситься до дефляційно-небезпечної зони і характеризується недостатньою кількістю атмосферних опадів, високою температурою повітря, значним випаровуванням, суховіями, тривалими і сильними вітрами.



Глобальне потепління помітно вплинуло на клімат регіону: клімат став вологішим та суттєво спекотнішим, що супроводжується підвищенням дефіциту ґрунтової вологи [1, 3].

У геоструктурному відношенні територія Херсонщини знаходиться в межах південних схилів Українського кристалічного щита та Причорноморської западини, сформованих на південній частині давньої докембрійської Східноєвропейської платформи з її крайовим прогином в бік Криму.

Північна частина території Херсонщини поділяється на дві частини. Перша – зона нижньопротерозойської складчастості – Український кристалічний щит. Південні схили його середньо-придніпровського блоку представлені системою скидів на південь. Межа цієї частини проходить по лінії с. Калінінське – м. Каховка – смт. Іванівка. Друга частина – Причорноморська западина, яка є зануреним південним схилом Східно-європейської платформи, що збільшує кут нахилу поверхні кристалічного фундаменту з 1,5 до 2,5 градусів.

За геоморфологічним районуванням Ю. Л. Грубінима, Херсонщина розміщена в межах полігенної рівнини України (південний захід Східно-Європейської рівнини) і відноситься до провінції Причорноморської низовини – слабзорозчленованої полого-хвилястої плейстоценової рівнини на неогеновому фундаменті.

Основними геоморфологічними структурами регіону є Причорноморська лесова рівнина, ускладнена яружно-балковою мережею і подовими зниженнями та алювіальні рівнини річки Дніпро та її притоків. У межах першої виділяють наступні морфоскульптури: Північно-Присиваська лесова рівнина – низовинна верхньопліоценова тераса; Лівобережна Нижньодніпровсько-Молочанська плоска лесова рівнина; Дніпровсько-Південнобузька давньотерасова рівнина; Інгул-Дніпровська розчленована вододільна лесова рівнина. Алювіальні рівнини річкових долин включають заплаву, сучасні і давні дельти, окремі надзаплавні тераси [1].

На території Херсонщини ґрунтовий покрив неоднорідний. За кліматом та ґрунтовим покривом область поділяється на дві зони: Сухого степу та Південного степу. Фоновий покрив Південного степу представлений чорноземами звичайними та південними. Сухого степу – темно-каштановими, каштановими солонцюватими ґрунтами в комплексі з солонцями каштановими [4].

За ґрунтово-кліматичними ресурсами області до помірно-сухої Південностепової зони відносяться природно-сільськогосподарські райони – Нижньосірогозький, Бериславський, до Сухостепової зони – Олешківський, Білозерський, Скадовський, Чаплинський та Генічеський.

Ґрунтовий покрив Степової зони складено чорноземним типом.

Бериславський сільськогосподарський район охоплює Бериславський, Великолександрівський, Нововоронцовський та частину Білозерського адміністративних районів. Поверхня переважної частини території рівнинна з невеликою кількістю подів, а прилегла до річок Дніпра та Інгулець двадцятикілометрова яружно-балкова ерозійна мережа – хвиляста з невеликими схилами.

Ґрунтовий покрив району складається в основному з чорнозему південного. Територія відноситься до дефляційно-небезпечної зони.

Нижньосірогозький природно-сільськогосподарський район охоплює Великопетиський, Верхньорогачицький, Горностаївський, Нижньосірогозький та частину Каховського та Іванівського адміністративних районів. Поверхня переважної частини району рівнинна з великою кількістю подів. Територія, прилегла до Каховського водосховища має розвинену яружно-балкову систему.

Ґрунтовий покрив району представлено чорноземним типом. На території району дуже активний прояв ерозійних процесів, тому ґрунти потребують проведення протидефляційних заходів [4].

Сухостепова зона Херсонщини складається з:

1. підзони сухо-степової сухої: ґрунтовий покрив складають темно-каштанові солонцюваті ґрунти в комплексі з солонцями каштановими – 28 % території;
2. підзони сухо-степової дуже сухої: ґрунти темно-каштанові солонцюваті в комплексі з солонцями каштановими – 20 % площі.

Потужні вітри та сухий клімат відносять Суху Степову зону до дефляційно небезпечної [2].

Білозерський природно-сільськогосподарський район включає Білозерський район і райони міста Херсона. Територія району рівнинна з великою кількістю подів. Ерозійна, переважно балкова мережа спостерігається на територіях, що прилягають до Дніпра, Дніпро-Бузького лиману та Інгульця. Ґрунти: в північній частині – комплекси темно-каштанових ґрунтів з чорноземами південними; в південній – темно-каштанові солонцюваті ґрунти в комплексі з солонцями глибокими.

Олешківський природно-сільськогосподарський район включає Голопристанський, Олешківський Каховський райони та м. Нова Каховка. ґрунтовий покрив району складають дерново-борові (піщані) ґрунти; темно-каштанові ґрунти легкого механічного складу; чорноземи осолоділі, переважно супіщаного механічного складу.

Скадовський природно-сільськогосподарський район охоплює територію Скадовського району, частину Голопристанського, Олешківського та Каховського районів. ґрунтовий покрив району представлений темно-каштановими та каштановими ґрунтами.

Чаплинський природно-сільськогосподарський район охоплює Чаплинський, Каланчацький адміністративні райони і частину Новотроїцького району. Фоновий ґрунтовий покрив представлений темно-каштановими ґрунтами та їх комплексами з солонцями.

Генічеський природно-сільськогосподарський район охоплює територію Генічеського, Новотроїцького та частину Іванівського районів. Характеристика ґрунтів району аналогічна Чаплинському природно-сільськогосподарському району [1].

Водні ресурси мають особливе значення в умовах степу. Річкова мережа Херсонщини складається з Дніпра (довжини на території області – 216 км) та 19



малих річок Чорноморського басейну. Постійних рік, які б впадали в Азовське море, немає. В межах області знаходиться Каховське водосховище площею 630 км², довжиною 97 км та шириною від 5 до 25 км [3].

Отже, природно-географічні чинники області є сприятливими для розвитку сільського господарства. В подальшому, вони можуть стати головними факторами для нарощення обсягів виробництва продукції рослинництва.


ЛІТЕРАТУРА

1. Еколого-Агрохімічний стан сільськогосподарських земель Херсонської області. Проблеми і шляхи вирішення: монографія / Мельник М. А. та ін. Херсон: Олді – плюс, 2020. 350 с.

2. Мельниченко С. Г. Розвиток сільського господарства Великоолександрівського району Херсонської області. *Наукові записки Херсонського відділу Українського географічного товариства*. 2018. № 10. С. 67–71.

3. Пилипенко І. О., Мальчикова Д. С., Єрмакова О. М. Географія Херсонщини: навч. посіб. Херсон: ПП Вишемирський, 2007. 221 с.

4. Рябцева В. Ф. Ґрунти Херсонської області. Одеса: Маяк, 1969. 58 с.


Mykola Nazarenko, Oleksandr Izboldin
(Dnipro, Ukraine)

KEY PARAMETERS OF WINTER WHEAT NEW VARIETIES UNDER NORTH STEPPE CONDITIONS

Wheat breeding can be described as a man-made evolution of wheat to serve humanity [1]. Wheat breeding is both a science and an art of genetic improvement of wheat by creating genetic variation, inbreeding to create variants, selecting the best variants and evaluating selection in natural conditions. Its purpose is new varieties or hybrids that are superior to existing varieties in at least one important feature. Genetics and selection of any culture is determined by its biology [2]. Cultivated wheat is mainly of two types, namely: bread or common (*Triticum aestivum* L.) and durum (*T. durum* L.). Common wheat is the most common wheat and is classified according to its physical characteristics and end use. Durum wheat is used to make bread and rolls [3]. Soft common wheat is used to make cookies, cakes and crackers. Pasta and semolina are made from durum wheat. Durum and soft wheat can be harvested for fodder and their straw used for fodder or litter. Thus, wheat can be created for complex baking processes or to obtain total biomass, as required for productive forage crops [4].

The aim of the investigation is to determine the yield and grain quality of some new genotypes of winter wheat in comparison with local varieties and to determine the mechanisms that determine the predominance of new varieties in these indicators in its presence, to show the peculiarities of varietal potential in northern steppe.

Evaluated the yield of three varieties Podolyanka (national standard) and Spivanka, Commerciyna (DSAEU, Steppe zone variety for the North of the Steppe of Ukraine), 5 varieties of breeding Institute of Agriculture NAAS of Ukraine.

Sowing plots of winter wheat varieties were placed according to a random sowing scheme with a plot area of 10 m² 3 times, the sowing rate depended on the mass of thousands of grains. Yield assessment was performed by continuous threshing of plots, yield structure was determined by standard parameters in triplicate, the sample was 25–30 plants, taking into account marginal effects, plant height, main ear parameters, plant yield, weight of thousands grains. Protein, gliadin and glutenin content was determined on Spectran-119A (for protein content) and RP-HPLS (for gliadin and glutenin content) according to standard punctures for determining this indicator under general conditions.

Estimation of grain productivity of new varieties and genotypes of agricultural crops in different agro-ecological conditions is a defining prerequisite for their wider introduction into production in other regions of origin. Comparison with locally adapted forms sometimes leads to rather paradoxical conclusions, when introduced forms, even significantly due to more intense morphotype, are ahead of local forms not only in terms of quality but also grain yield and have fundamentally new mechanisms of these traits.

All genotypes, except for the variety *Commerciyna* (medium-early form) belong to medium-ripe varieties, and most genotypes (except for short-stemmed *Katrusya Poliska* and *Fortetsia Poliska*) belong to medium-grown forms. That is, only the last two new varieties can be attributed to the intensive ecotype. The high coefficient of economic suitability (which is one of the selection criteria in the selection process) is again characteristic of the varieties *Katrusya Poliska* and *Fortetsia Poliska*, and the varieties *Commerciyna* and *Spivanka* also deserve attention. Thus, we conclude that the varieties *Katrusya Poliska* and *Fortetsia Poliska* can be classified as intensive, and all other genotypes can be classified as semi-intensive.

It was found that the varieties *Spivanka* and *Katrusya Poliska* had a statistically significant advantage according to the results of each year and the three-year trial as a whole. The variety *Commerciyna* exceeded the standard in the unfavorable year 2019, but then formed a sign at the level of the standard. That is, it can be used to smooth out the adverse effects of the year. Varieties *Krayevid* and *Analog* in general were at the level of the standard in terms of yield, the variety *Pamyat Hirka* was significantly inferior to the variety *Podolyanka*. Its cultivation is not promising for the conditions of the region.

Cluster analysis was performed to more statistically accurately group the obtained data and take into account the effects of network interactions. The first group consisted of varieties *Podolyanka*, *Analog*, *Fortetsia Poliska*, *Krayevid*. All varieties were at the standard level in terms of yield, without significant fluctuations on this basis. The second group is the varieties *Spivanka* and *Katrusya Poliska*, which, on the contrary, have consistently outperformed the standard in terms of productivity. Separately in the third group, the variety *Commerciyna*, which prevailed over the standard in unfavorable conditions and was at the level of the standard in satisfactory and good climatic conditions. The fourth group is the variety *Pamyat Hirka*, which showed unsatisfactory yields and significantly inferior to the standard and all other varieties in the test conditions. Thus, we can recommend the varieties *Spivanka* and *Katrusya Poliska*, partly the variety *Commerciyna*.



In terms of plant height, all varieties were better than the standard, except for Commerciyna, especially Katrusya Poliska and Fortetsia Poliska. Spivanka variety was distinguished by the amount of grain from the main ear. In terms of grain weight from the main ear, the standard varieties Commerciyna, Spivanka, Fortetsia Poliska, Katrusya Poliska prevailed – that is, almost all of them, which even in some years exceeded the standard Podolyanka. The standard weight of grain from the plant was dominated by the varieties Katrusya Poliska and Fortetsia Poliska. According to the weight of thousands grains, the varieties Spivanka, Katrusya Poliska, and Fortetsia Poliska were preferred. The key features that form the yield in our conditions are the weight of grain from the main spike and weight of thousands grains, partly the weight of grain from the plant. That is, the yield is formed due to well-filled grain of the main ear. The mechanism of formation in all genotypes is more or less the same.

According to the set of parameters of technological quality of grain material, the following varieties Pamyat Hirka stood out in all respects. Katrusya Poliska by the content of gliadins, the Fortetsia Poliska by the content of protein, gluten, glutenins. The yielding variety of Spivanka has formed a satisfactory quality, at the standard level. Also satisfactory quality was shown by such grades as Commerciyna, Analog, Krayevid, ie there are no grades unsatisfactory in quality at all.

Thus, according to the results of the complex of satisfactory and high quality and yield we can recommend the variety Katrusya Poliska, for high yield and satisfactory qualities the variety Spivanka, for the yield at the standard level, but with high complex quality the variety Fortetsia Poliska, with complex high quality grain low yield, mainly as a form to improve the trait, or for direct production of high quality grain variety Pamyat Hirka. To form a harvest higher than the standard in adverse conditions of the year and satisfactory quality variety Commerciyna.

We are thankful to the Czech Development Cooperation support and to the Czech University of Life Sciences, which allowed this scientific cooperation to start for the project.

REFERENCES

1. Aiyi L., Schisterman F., Chengqing W. Multistage evaluation of measurement error in a reliability study. *Biometrics*. 2006. Vol. 62. P. 1190–1196.
2. Chope G. A., Wan Y., Penson S. P., Bhandari D. G., Powers S. J., Shewry P. R., Hawkesford M. J. Effects of genotype, season, and nitrogen nutrition on gene expression and protein accumulation in wheat grain. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 2014. № 62. P. 4399–4407.
3. Essam F., Badrya M., Aya M. Modeling and forecasting of wheat production in Egypt. *Advances and Applications in Statistics*. 2019. № 59 (1). P. 89–101.
4. Fellahi Z., Hannachi A., Oulmi A., Bouzerzour H. Analyse des aptitudes générale et spécifique à la combinaison chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L.). *Revue Agriculture*. 2018. № 9 (1). P. 60–70.



Mykola Nazarenko, Oleksandr Izboldin
(Dnipro, Ukraine)

SPECIFY OF WINTER WHEAT VARIETY REACTION IN PRODUCTION AND QUALITY REALIZATION

Wheat is the most widely grown and consumed food crop in the world with a current annual production level of over 620 million tons on a total production area of 217 million tons per hectare [1]. In 2050, the world's population is estimated at 9.8 billion people and the demand for wheat reaches more than 900 million tons. Central and West Asia and North Africa, a region with an average demand for wheat of about 191 kg / capita per year, accounts for more than 50 % of wheat production in developing countries [2].

Establishing mechanisms for realizing the potential for yield and grain quality of new varieties of winter wheat [3], with the introduction of different ecological and geographical forms and in comparison with local varieties in synthesis with specific conditions at the population and plant level are fundamental for implementation in economic practice stable-functioning agrocenoses of winter wheat in special conditions of the North Steppe region [4].

The aim of the investigation was to determine the yield and grain quality of some new genotypes of winter wheat in comparison with local varieties and to determine the mechanisms that shape the advantages of new genotypes in these indicators in its presence, to show the features of genetically determined potential in Northern Steppe.

Evaluated the yield of three varieties Podolyanka (national standard) and Spivanka, Commerciyna (DSAEU, Steppe zone variety for the North of the Steppe of Ukraine), 5 varieties bred by the Institute of Agriculture of NAAS of Ukraine Myrolyubna, Romanivna, Osyaina, Zaotar, Mokosha.

Sowing plots of winter wheat varieties were placed according to a random sowing scheme with a plot area of 10 m² 3 times, the sowing rate depended on the mass of thousands of grains. Yield assessment was performed by continuous threshing of plots, yield structure was determined by standard parameters in triplicate, the sample was 25–30 plants, taking into account marginal effects, plant height, main ear parameters, plant yield, weight of thousands grains. Protein, gliadin and glutenin content was determined on Spectran-119A (for protein content) and RP-HPLS (for gliadin and glutenin content) according to standard punctures for determining this indicator under general conditions.

Ecological and geographical assessment of winter wheat varieties is of fundamental importance for the final solution of the introduction of a new genotype, as state zoning is quite general and does not always focus on the specifics of a particular agro-ecological area. It is desirable to conduct both phenological observations to clarify the data on the ontogenesis of the culture and the general assessment of yield, elements of its structure, technological qualities of grain. Comparison with local well-adapted forms in this case is a key point in the ecological test, which allows us to talk about the suitability of a genotype. The most of varieties were medium-ripe (except for Commerciyna and Myrolyubna – loving, which showed medium-ripeness). Most genotypes were medium-plant. But the three varieties Osyaina, Zaotar, Mokosha were



short-stem, i. e. had a parameter of intense phenotype. According to the coefficient of economic suitability, which is calculated as the ratio of grain weight to sheaf weight in general, we can distinguish such varieties as Commerciyna, Spivanka, Osayana, Zaotar, Mokosha, i. e. the most varieties were optimal for the architecture of the shoot.

According to the results of a three-year yield test, the Podolyanka standard was exceeded by the varieties Spivanka (the same for each year) and Mokosha (it was at the level of the standard in the optimal year 2020). The variety Zaotar surpassed the standard in terms of productivity in 2019 and 2021, but according to three-year data it showed yields at the standard level, varieties Commerciyna and Osayana formed better than Podolyanka in unfavorable 2019, Myrolyubna in 2021. It was confirmed that there was a statistically significant effect of year and variety factors throughout the test, with the year factor (the influence of climatic conditions was more significant). The existing error indicates the possible presence of another factor that may have influenced the formation of yields, but its identification requires further research.

According to the results of cluster analysis, there are five main groups of grain productivity. The first is Podolyanka and Myrolyubna, stable high yields. The second was Osayana forms the yield as a whole at the standard level, with an advantage in an unfavorable year. The third was Romanovna was much lower than the standard in all years, but in some may show performance at the standard level. Fourth were Spivanka, Zaotar, Mokosha despite the fact that the variety Zaotar did not exceed the standard for LSD. Podolyanka in terms of yield it was included in the same group of high-yielding along with Spivanka and Mokosha. That is, all three of these varieties can be recommended for the realization of yield as a sign in our conditions. Fifth was Commerciyna - forms the yield as a whole at the standard level, with an advantage in an unfavorable year. Thus, yield recommendations have been expanded to three varieties Spivanka, Zaotar and Mokosha.

In terms of plant height, all varieties were significantly lower, except for the variety Commerciyna, and the varieties Osayana, Zaotar and Mokosha showed a parameter of low stem. The yield of varieties Spivanka and Mokosha prevailed in terms of the amount of grain from the main spike. By weight of grain from the main spike varieties Zaotar, Spivanka, Mokosha. By the weight of grain from the plant – varieties Zaotar and Mokosha, by weight of thousands grains varieties Spivanka, Zaotar and Mokosha. Thus, the key parameters include the weight of grain from the main spike and weight of thousands grains, less significant were the weight of grain from the plant and the number of grains from the main spike. According to the analysis, the indicators of the weight of grain from the main ear, the weight of grain from the plant, the amount of grain from the main spike, weight of thousands grains were reliable in the model. Thus, the varieties in the variety Spivanka are more important for the formation and high yield of the main spike, its graininess, in the varieties Zaotar and Mokosha to this is added the productivity of the plant as a whole – i. e. yield is more complex as a parameter.

According to the results of the analysis, we find that the yielding varieties Spivanka and Mokosha in general are satisfactory in terms of quality, at the level of the standard (the variety of Mokosha exceeds the content of glutenins). The variety Zaotar has excellent qualities and exceeds the standard in all parameters. Also the highest quality was shown by the variety Romanivna (in a complex with lower yield),

which, therefore, is promising for crossbreeding. Thus, the complex in terms of yield and quality can be recommended varieties that combine high yields with satisfactory quality (Spivanka), high yields with exceeding the quality of individual indicators (Mokosha), high yields in the complex with high quality (Zaotar). The formation of yields may depend on the development of the main spike (variety Spivanka) and be complex (varieties Zaotar, Mokosha).

We are thankful to the Czech Development Cooperation support and to the Czech University of Life Sciences, which allowed this scientific cooperation to start for the project.

REFERENCES

1. Ahloowalia B. S. Renaissance in genetics and its impact on plant breeding. *Euphytica*. 2001. № 118 (5). P. 99–102.
2. Andrushevich K. V., Nazarenko M. M., Lykholat T. Yu., Grigoryuk I. P. Effect of traditional agriculture technology on communities of soil invertebrates. *Ukrainian journal of Ecology*. 2018. № 8(1). P. 33–40.
3. Cain A. J., Provine W. B. Genes and ecology in history. *Genes in Ecology*. Oxford : Blackwell Scientific, 1992. 512 p.
4. Nazarenko M., Bezus R. Interactions between agro-landscape and winter wheat agronomical-value traits. *Bulletin of Transilvania University of Brasov – series II – Forestry, Wood Industry, Agricultural, Food Engineering*. 2018. № 11 (60). P. 141–150.

*Mykola Nazarenko, Oleksandr Iziboldin, Olga Sumiatina
(Dnipro, Ukraine)*

GRAIN QUALITY AND GENERAL YIELD OF NEW WINTER WHEAT VARIETIES

The country's grain needs are growing every year. This indicates the economic importance of soft winter wheat, its key role in meeting the consumer needs of people [1]. The country is experiencing a shortage of product, as its negative features in production are losses during collection, storage, transportation and processing [2]. One of the main ways to increase wheat grain production is to increase yields, which is possible only with the introduction of certain innovative technologies for growing crops [3].

High-quality wheat grain production guarantees the full provision of the population of Ukraine with food, the creation of great potential for agricultural exports, economic stability and sovereignty of the country [4].

The aim of the investigation is to show the mechanisms of formation of yield and technological qualities in winter wheat varieties of Ukrainian breeding of steppe and forest-steppe ecotypes, to introduce new varieties in the practice of growing winter wheat in the North Steppe of Ukraine.

Three varieties of domestic selection Podolyanka (national standard) and Commerciyna, Spivanka (DSAEU, variety created in the Steppe zone and for the



Steppe zone) were evaluated, 5 varieties of breeding of the NSC Institute of Agriculture of NAAS of Ukraine Krasunya Poliska, Zemlerob, Lyubito, Victoria Poliska, Ivanna Poliska.

Sowing plots of winter wheat varieties were placed according to a random sowing scheme with a plot area of 10 m² 3 times, the sowing rate depended on the mass of thousands of grains. Yield assessment was performed by continuous threshing of plots, yield structure was determined by standard parameters in triplicate, the sample was 25–30 plants, taking into account marginal effects, plant height, main ear parameters, plant yield, weight of thousands grains. Protein, gliadin and glutenin content was determined on Spectran-119A (for protein content) and RP-HPLS (for gliadin and glutenin content) according to standard punctures for determining this indicator under general conditions.

All studied genotypes belong to medium-ripe, except Commerciyna, which belongs to medium-early varieties, and all varieties, except Victoria and Ivanna Poliska, belong to medium-grown, the last two to short-stem varieties. According to the coefficient of economic suitability (ratio of grain weight to sheaf weight), short-stem varieties were positive, as well as varieties Spivanka and Commerciyna. That is, according to phenological analysis, we can note the varieties Commerciyna, Spivanka, Victoria Poliska, Ivanna Poliska.

Varieties of Spivanka and Viktoriya Poliska, which significantly exceeded the standard both in terms of the results of the three-year trial and steadily each year, were stable in terms of yield indicators. At the level of the standard, the varieties Commerciyna, Lyubito (2019), the variety Zemlerob (2020 year of testing) and the variety Ivanna Poliska (2019 and 2021 years) were noted. Thus, varieties Spivanka, Victoria Poliska can be recommended for growing in the region under a wide range of conditions, varieties Commerciyna, Lyubito are poorly sold in more optimal years, the variety Ivanna Poliska realizes its potential for yield in bad and medium weather conditions.

Factors of variety and year affected the results of variety testing with statistical reliability, but the factor of year was significantly more important in terms of ensuring the variability of the trait. Both factors provided almost all the variability on this basis and showed that the presence of other significant factors that could affect grain productivity is insignificant.

It is established that all material by genotypes can be classified into the following four groups. The first group includes such varieties as Podolyanka, Lyubito, Ivanna Poliska, Zemlerob, i.e. varieties that generally show the same dynamics in terms of yield as the standard variety Podolyanka. The second group consists of two varieties Spivanka and Victoria Poliska, which significantly exceed the yield of the first group as a whole for three years of testing and each year separately, ie in any conditions form a significantly higher yield. The third group consists of one variety Commerciyna, which generally corresponds to the yield of the variety Podolyanka, but in years of poor climatic conditions is able to form a yield significantly higher than the standard. The fourth group consists of one variety Krasunya Poliska, which under any circumstances and in general is significantly lower than the standard for grain productivity in test conditions.

In terms of plant height, short-stemmed varieties Victoria and Ivanna Poliska stand out positively, as well as lower varieties Spivanka, Krasunya Poliska, Lyubito, Zemlerob. By weight of grain from the main spike we find excess in varieties Commerciyna, Spivanka, Victoria Poliska, by weight of grain from the plant the standard exceeds only the variety Victoria Poliska, by weight of thousands grains Podolyanka exceeds varieties Spivanka and Victoria Poliska. Such parameters as the weight of grain from the main spike and weight of thousands grains had the greatest impact on the parameters of the structure of yield in the formation of gross grain yield, less significant were the amount of grain from the main ear and the weight of grain from the plant. That is, the advantages in the experimental field are given to varieties with well-grained and developed main ear. Varieties that form yields due to the formation of additional ears (high productive bushiness) are less perfect.

Variety Ivanna Poliska showed the highest quality in terms of the set of traits, Victoria Poliska variety exceeded the standard in terms of protein and gliadin content, and on two other indicators it was at the level of the standard. Varieties such as Commerciyna, Spivanka and Lyubito have formed grain quality at the level of the Podolyanka standard.

Thus, in the complex in terms of productivity and quality of grain in excess of the standard we can recommend the variety Victoria Poliska, in terms of yield and quality in the complex above or at the level of the standard can recommend varieties such as Spivanka, Commerciyna. The variety Ivanna Poliska should be recommended for use as a component to increase the grain quality of high-yielding varieties. The Lubito variety as a whole meets the Podolyanka variety standard in terms of productivity and quality. The coefficient of variation shows that all traits of quality, except gluten content are low-variability.

We are thankful to the Czech Development Cooperation support and to the Czech University of Life Sciences, which allowed this scientific cooperation to start for the project.

REFERENCES

1. Li H. J., Timothy D. M., Mc Intosh R. A., Zhou Y. Wheat breeding in northern China: achievements and technical advances. *The Crop Journal*. 2019. № 7 (6). P. 718–729.
2. Serpolay E., Dawson J. C., Chable V., Lammerts Van Bueren E., Osman A. Pino S., Silveri D., Goldringer I. Phenotypic responses of wheat landraces, varietal associations and modern varieties when assessed in contrasting organic farming conditions in Western Europe. *Organic Agriculture*. 2011. № 3. P. 12–18.
3. Mba C., Guimaraes E. P., Ghosh K. Re-orienting crop improvement for the changing climatic conditions of the 21st century. *Agriculture & Food Security*. 2012. № 7. P. 1–17.
4. Nazarenko M., Solohub I., Izhboldin O. Winter wheat variability according to local conditions. *Acta agriculturae Slovenica*. 2019. № 114 (1). P. 113–129.



*Giovanni Pardini, Mykola Kharytonov, Maciej Chowaniak
(Girona, Spain; Dnipro, Ukraine; Krakow, Poland)*

MEDICINAL HERBS MANAGEMENT IN THE MARGINAL LANDS

Land area of the world is occupied by degraded land. Plantation of herbal plants at degraded land can help to save the diversity of these herbal plants and simultaneously will help to minimize the pressure on crop lands and reclaim the degraded land of the country. The waste lands and problematic soils can be also made cultivable lands with selection of suitable remunerative herbal plants. Medicinal plant cultivation may seem highly attractive but it has certain limitations that should not be overlooked while venturing into its cultivation. Meantime anthropogenic processes, involving the organic manure, synthetic fertilizers, industrial residues and lime upon exposure contribute various amounts of heavy metals to the ecosystem. That is why WHO suggested that medicinal plants used as ingredients of herbal formulation (teas, tinctures, etc.), should be checked for the presence of heavy metals. The heavy metals contents of herbal teas are variable due to the factors like differences between the plants species, geographical area and exposure to different pollution sources. Heavy metal uptake by the plants is therefore a main pathway of metal transfer from sediments and water to the foodweb. The metal uptake by the plant is determined by metal mobility and bioavailability. But the mechanism of the toxic metal absorption processes is still unclear. Some heavy metals at low levels are essential micronutrients for plants, but in higher concentrations they may cause metabolic disorders and growth inhibition as well, for some of the medicinal plant species. It is suggested that pharmaco - vigilance must be done to improve the quality, safety and efficacy of herbal drugs not only during their growth, but also during their sampling, processing and storage by traditional healers in order to avoid heavy metal contamination. Everyone involved in traditional herbal medicine should be sensitized to heavy metal contamination risk to improve the quality, safety, and efficacy of herbal drugs. The animal and human body requires both the metallic and the non-metallic elements within certain permissible limits for growth and good health. Therefore, the determination of element compositions in food and related products is essential for understanding their nutritive importance. Today, there are a lot of scientific interests for the development of plant products as dietary supplements. Although the effectiveness of medicinal plants is mainly associated with their constituents such as essential oils and secondary metabolites, it is considered that prolonged intake can cause health problems if the heavy metals like Pb, Cd, Zn, Ni and other impurities are above the threshold concentrations. Up to 1220 species of the Ukrainian wild medicinal plants are of limited economic importance.

More than 50% of them have widespread geographical distribution but grow scattered or occasionally, and though there are no destructive impacts on their habitats their populations do not supply raw material for production of, e.g. medicine. Although feedstock supplies of numerous species of wild herbs had significantly reduced recently due to intensive agricultural exploration of soils. Around 50 % of the bulk medicinal herbs feedstock is represented by systematically cultured plants. Medicinal herbs culturing allows increasing significantly the pool of the feedstock for medicinal purposes. Among the reasons, requiring the expansion of medicinal herbal feedstock

production following should be named: a) depletion of the wild herbs resources; b) necessity of production cost reduction due to high production cost of the herbal feedstock; c) technical complications with preparation of the large volumes of the feedstock; d) steadily increasing demand on herbal feedstock. It should be mentioned that rocks of Nikopol manganese ore basin are represented with Neogenic and Paleogenic sediments. After mine rock bioremediation process on the second stage the dump surface is covered with black soil. Phytoremediation estimation of soil conditions is discussed in a number of papers. It can be assumed that the part of reclaimed lands in this mining region could be used for medicinal herbs culturing. Due to this in-depth study of medicinal herbs productivity on different types of reclaimed lands is required. The main criterion of successful culturing in such conditions is the absence of the risk of herbal mass contamination with heavy metals.

The different, regarding soil requirements, types of medicinal herbs were tested in situ on the reclaimed mine dump of mine-processing plant in Nikopol manganese ore basin. Most of these medicinal herbs species were detected during observation of natural plant covering of the dumps. The purpose of the study is to define the possibility of medicinal herb feedstock production using different types of reclaimed lands.

*Валентина Пашова, Світлана Лемішко
(Дніпро, Україна)*

АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ СТЕПУ УКРАЇНИ

Екологічну ситуацію в Україні можна охарактеризувати як кризисну, яка створювалась протягом тривалого часу у зв'язку з недбалістю до об'єктивних законів розвитку і відновлення природно-ресурсного потенціалу країни. Неконтрольоване використання природних ресурсів, застосування екстенсивних технологій, низький рівень екологічної свідомості суспільства сприяли нерациональному використанню, що призвело до значної деградації навколишнього середовища України, до зниження об'ємів виробництва високоякісної екологічної продукції агропромислових підприємств.

Основними екологічними проблемами аграрного виробництва, які необхідно негайно вирішувати, є ерозія ґрунтів, забруднення сільськогосподарських угідь в результаті неконтрольованої хімізації, відкритого добування корисних копалин, непомірне використання пестицидів призводить до негативних наслідків для навколишнього середовища.

Важливим аспектом екологізації землеробства є підтримка і відновлення родючості ґрунтів схилів, які характеризуються, як правило, негативними агроекологічними умовами для вирощування сільськогосподарських культур.

Аграрне виробництво на схилових землях повинно бути окремим комплексом заходів серед яких на перше місце виходять заходи, які направлені на збереження водного і поживного режимів і особливо попереджувати розвиток ерозійних процесів.

Фізико-хімічні властивості ґрунтів схилів обумовлені специфічною будовою профілю, гранулометричним складом. Зменшення у процентному



відношенні глинистої і мулистої фракції сприяє зниженню суми поглинених основ на 18 % (31,4 мг-екв на 100 гр ґрунту) і підвищенню кількості карбонатів в орному шарі від 1,4 % до 8,8 % на схилах південної експозиції і підвищенню реакції ґрунтового розчину до рН 8,2–8,6.

В результаті проведених досліджень встановлена залежність потенційної і ефективної родючості від екологічних умов – експозиції, крутизни схилів, господарського використання.

В результаті досліджень доведено порушення режиму накопичення гумусу. Вміст гумусу в орному шарі схилу північної експозиції знижується на 26 %, на схилах південної експозиції – на 53 % (4,0 % на плакорі). Одночасно погіршується якісний склад гумусу – відмічено зниження вмісту гумінової кислоти від 0,670–0,772 % до 0,360–0,370 % на схилах і співвідношення Сгк і Сфк до 1,03–1,06 (1,8–2,23 на плакорі).

Екологічні умови впливають на загальний вміст азоту, фосфору і калію в ґрунті: вміст азоту знижується на 17–30 % (0,24 на плакорі), фосфору на 10–18 % (0,136 % на плакорі), калію на 7–9 % (2,24 % на плакорі). Відповідно до загального вмісту відмічена зміна засвоюваних форм: мінерального азоту на 28–36 %, а запас зменшується від 111,8 кг/га до 80,5 і 71,9 кг/га за рахунок зниження енергії нітрифікації. Вміст засвоюваних фосфатів в орному шарі схилів зменшився на 42–49 % (29,0 мг/кг методом Мачігіна) [1, с. 95–96], обмінного калію на 40–50 % (349 мг/кг на плакорі).

Під впливом ерозійних процесів значно погіршується забезпеченість мікроелементами як валових, так і рухомих форм. Загальний вміст Мп знижується на 35 %, Zn на 40–65 %, Cu на 16–34 %, Fe – на 3–20 % (вміст на плакорі 290; 14,1; 4,7; 720 мг/кг відповідно).

При вирішенні питання раціонального використання ґрунтів схилів особливу увагу необхідно приділяти родючості цих ґрунтів з урахуванням екологічних особливостей схилів (експозиції, крутизни).

Важливим аспектом екологізації землеробства є екологізація технологій, які здібні стримувати подальше зниження родючості ґрунтів, стабілізувати виробничі процеси, зменшити залежність від технологічних факторів.

Важливим аспектом екологізації землеробства є застосування біопрепаратів і рїстрегулюючих речовин при застосуванні комплексу агротехнічних заходів по удобренню сільськогосподарських культур.

Найменші матеріальні і трудові витрати приходяться на обробку насіння біопрепаратами і мікроелементами.

Застосування біопрепаратів на перших етапах органогенезу підвищує польову схожість насіння, активізує ріст кореневої системи і надземної маси, а також підвищує продуктивність.

Дослідженнями В. В. Стрелкова [2, с. 8–9], В. І. Морозова [3, с. 65–69], В. Ф. Патики [4, с. 96–101], А. Г. Мусатова [5, с. 21–25] доведено, що застосування біопрепаратів під зернові культури знижує необхідність внесення азоту з добривами, підвищує врожайність зерна на 0,2–0,6 т/га і поліпшує якість. В умовах повітряної і ґрунтової посухи передпосівна обробка насіння

біопрепаратами обумовлює підвищення адаптаційної здібності рослин при зниженні рівня загальної обводненості рослинних клітин.

Застосування біопрепаратів в умовах мінімального матеріального забезпечення технологій вирощування сільськогосподарських культур, навіть при незбалансованому співвідношенні природних факторів, гарантує реальний приріст продуктивності до 10–12 %, а при збалансованому – 15–22 %.

Метою наших досліджень було удосконалення технології вирощування ячменю ярого при застосування біологічно-активних стимуляторів росту нового покоління для підвищення врожайності зерна та його якості, здібності протистояти стресовим умовам навколишнього середовища.

В польовому досліді застосовували біопрепарати Деймос, АКМ, Антистрес, Дефенс С при внесенні в ґрунт, інкрустації насіння і обприскування по листу.

Деймос С – регулятор росту, який містить Марс ELVi – полімерний препарат, до складу якого входить гумінові кислоти, гриб ендодот, антибіотик, диметилсульфоксид. Препарат активує активність ферментів антиоксидантного захисту.

АКМ містить плівкоутворювач – адаптоген і дистинол.

Антистрес – фосфорно-калійний (P_2O_5 – 31,76 % та K_2O – 20 %) плівкоутворюючий регулятор росту з підвищеним криофунгіпротекторною адаптогенною дією.

Інкрустація насіння ячменю ярого біопрепаратами Деймос і АКМ значно збільшували енергію проростання і польову схожість, сприяла ефективному використанню запасів вологи в ґрунті, що дуже важливо в Степовій зоні з помірними умовами зволоження.

Одержані результати дозволяють зробити висновок, що використання біопрепаратів в різні строки і способи під ячмінь ярий сприяли поліпшенню показників росту на 34–40 %, довжини колосу на 12 %, кількість вузлового коріння на 50–60 %, кількість листя – на 39–49 %.

Умови проходження фаз кущення – вихід в трубку – колосіння впливають на утворення репродуктивних органів ячменю ярого. В фазу кущення чітко проявляється позитивна роль біопрепаратів. Застосування біопрепарату Деймос значно впливає на активність мікробіологічних процесів в ґрунті. Значно поліпшується азотне живлення за рахунок підвищення нітрифікаційної здатності ґрунту.

Використання біопрепаратів Дефенс С, АКМ для інкрустації насіння і внесення у ґрунт Деймос, Антистресу для обприскування в фазу кущення дозволяє підвищити приріст врожайності на 19–20 %. Прибавки зерна ячменю ярого складала 1,4–5,8 ц/га (34,5 ц/га на контролі).

Застосування біопрепаратів позитивно впливало на якісні показники зерна і соломи. Вміст азоту в зерні збільшувався на 0,03–0,06 %. Зміна хімічного складу зерна і соломи під впливом біопрепаратів позначилось на загальному споживанні ячменем ярим елементів живлення.



Застосування біопрепаратів при вирощуванні ячменю ярого значно поліпшили кормову якість. Вміст «сирого» протеїну збільшився на 0,29–0,91 % (10,1 % на контролі), білку на 0,27–0,83 % (9,8 % на контролі).

Таким чином, удосконалення технології вирощування ячменю ярого при застосуванні рістрегулюючих біопрепаратів дало можливість одержати прибавку врожаю 0,6–0,9 т/га (3,1 т/га на контролі).

Екологізація землеробства в Степу повинна складатися з окремих прийомів збереження водного та поживного режимів, попередження виникнення ерозії з урахуванням агроекологічних умов і біологізації технології вирощування зернових культур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Городній М. М., Копилевич В. А., Сердюк А. Г., Копилевич В. П. Агрохімічний аналіз. 2007. С. 95–96.
2. Стрекалов В. В. Проблемы поиска новых регуляторов роста растений и антидопинги гербицидов. *Агро XXI*. 2000. № 10. С. 8–9.
3. Морозова В. І. Результати і перспективи вивчення і впровадження нових регуляторів росту рослин. Регулятори росту рослин у землеробстві. Київ : Аграрна наука, 1998. С. 65–69.
4. Патица В. Ф. Проблеми і перспективи використання мікробіологічних препаратів. *Вісник аграрної науки*. 1994. № 11. С. 96–101.
5. Мусатов А. Г., Семяшкіна О. О., Домашевський Р. В. Факторы оптимизации и формирования продуктивности растений и качества зерна. *Бюлетень ту зернового господарства УААН*. 2002. № 6 (36). С. 21–25.

*Валентина Пашова, Наталя Цисар
(Дніпро, Україна)*

ВПЛИВ РІСТ РЕГУЛЮЮЧИХ БІОПРЕПАРАТІВ НА ВРОЖАЙ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОЇ В УМОВАХ СТЕПУ

В сучасних умовах підвищення врожайності сільськогосподарських культур можна досягти шляхом науково обґрунтованого екологічно безпечного застосування добрив і пестицидів, широкого впровадження прогресивних технологій з мінімальним використанням засобів хімізації. Одночасно застосування нових технологій дають змогу підвищувати врожайність культур і стійкість їх до несприятливих чинників довкілля.

Важливим фактором підвищення продуктивності сої є раціональне використання ґрунтово-кліматичних, біологічних ресурсів завдяки використанню фізіологічно активних речовин синтетичного та природного походження [1, с. 36].

Застосування біопрепаратів, регуляторів росту дає можливість повніше реалізувати потенційні природні можливості сільськогосподарських культур, підвищувати врожай і його якість [2, с. 8–11; 3, с. 10–13; 4, с. 17–21]. При вирощуванні сої необхідно розробити агротехнічні заходи, які забезпечать

оптимальні умови росту і розвитку рослин при нестійкому зволоженню в Степу України і будуть сприяти розширенню посівних площ.

Поглиблення досліджень у цьому напрямку пов'язане з урахуванням вимог ринку.

Соя одна з головних сільськогосподарських культур, яка не має собі рівних за універсальністю її використання.

За останні сорок років світове виробництво сої збільшилося в 5,9 рази.

Для підвищення рівня біологічного потенціалу сої важливе значення має впровадження у виробництво сучасних, ефективних конкурентоспроможних технологій, які повинні базуватися на використанні добре адаптованих до умов Степу високопродуктивних сортів та застосуванні сучасних біопрепаратів і рід регулюючих речовин. Біопрепарати розглядаються, як екологічно чисті і економічно вигідні для підвищення врожайності сої, які дають змогу більш повно реалізувати, потенційні природні можливості культури (2, 3).

Дослід закладено в Степовій зоні на чорноземі звичайному мало гумусному середньо потужному пілувато-середньосуглинковому на лесі, який має високу потенційну і ефективну родючість.

В досліді вивчався вплив біопрепарату Деймос (1,5 л/га) при внесенні в ґрунт і інкрустація насіння сої АКМ (0,2 л/т) і Дефенс С і обприскування Антистресом (1,7 кг/га) і АКМ (0,5 л/га) в фазу бутонізації. В досліді висівали сорт сої Спринт, густина 530 тис/га.

В лабораторних умовах доведено вплив біопрепаратів на енергію проростання сої. Однозначно застосування препарату антиоксидантної дії АКМ сприяє оздоровленню рослинної клітини і зберігає високу продуктивність. Біопрепарат Дефенс С у своєму складі містить продукти метаболізму симбіотичного гриба ендofіту, амінокислоти, ферменти, вітаміни групи В, які стимулюють розвиток кореневої системи і забезпечують збалансоване живлення рослин.

В результаті дослідів доведена ефективність сумісного застосування біопрепаратів, регуляторів росту і сучасних гербіцидів при вирощуванні сої (4).

Доведено, що біопрепарати впливали на ріст і розвиток сої, на активність процесів азотфіксації, зменшення розвитку та поширення бактеріозу і переноспорозу. Відмічена дія біопрепаратів на ріст сої. При інкрустації насіння АКМ і Дефенс С висота рослин відносно контролю збільшувалась на 13,1-15,2 см (70,0 см на контролі), а висота прикріплення нижніх бобиків збільшувалась на 5,8-5,4 см (6,8 см на контролі). Біопрепарати вплинули на структуру врожаю сої і підвищилась кількість бобиків на м², загальна маса бобів і зерна, маса 1000 зерен.

Відмічено позитивний вплив біопрепаратів на врожай. Максимальний приріст складав на варіанті з застосуванням Дефенс С (+4,3 ц/га) і АКМ +3,6 ц/га (13,9 ц/га на контролі). В першому випадку зростання можна пояснити підвищенням схожості насіння, стимулюванням розвитку кореневої системи і рослин в цілому, забезпеченням проростків початковим живленням фосфором і калієм в легкодоступній формі.

Застосування біопрепаратів позначилось на хімічному складі зерна (вміст азоту підвищився на 0,23%, фосфору на 0,15 %, калію на 0,17 % (4,77 %, 1,04%,



2,04% на контролі відповідно). Основним показником якості зерна сої є вміст «сирого» протеїну, білка, жиру. Біопрепарати збільшили вміст «сирого» протеїну 1,4 % білка 1,0, жиру на 2,8 % (29,8 %, 27,7 % і 23,3 % відповідно на контролі). Важливо відмітити підвищену якість білка який не містить глютелінів. Фракція глобулінів пов'язана з полісахаридами. Білок сої відноситься до повноцінних білків і по біологічній цінності наближається до білка м'яса, молока і яєць. Підвищення вмісту жиру в зерні сої економічно вигідне у зв'язку з перевагою перед тваринними маслами. Масло сої має насичені вуглеводи незамінні жирні кислоти, вітаміни А, Д і С та фосфатиди.

Завдяки вмісту в зерні добре збалансованого білка, жиру та здатності рослин до симбіотичної азотфіксації соя є цінною кормовою і одночасно харчовою культурою. Особливий хімічний склад сої (у зерні 38-40 % білка, 20-25 % жиру, 25-30 % вуглеводів, мінеральні речовини, ферменти, вітаміни, фітохімічні речовини) викликає стабільний інтерес до її виробництва. Одночасно соя збагачує ґрунти запасами азоту, сприяє ліквідації дефіциту білка і поповнення ресурсів жиру, підвищенню урожайності інших культур (один з кращих попередників).

Для забезпечення достатнього виробництва сої потрібно мінімізувати шкодочинність бур'янів, хвороб, шкідників. В технологічному процесі передбачається низка заходів, що включають технологічні прийоми, біологічні і хімічні заходи захисту.

Результати польового дослідження дають можливість рекомендувати для удосконалення технології вирощування сої внесення в ґрунт препарату Деймос (1,5 л/га) інкрустацію насіння Дефенс С і АКМ і обприскування по листу в фазу трійчатого листа Антистресом (1,7 кг/га), а у фазі бутонізації АКМ (0,5 л/га).

ЛІТЕРАТУРА

1. Котилянець М.Г. Стан і завдання вивчення та впровадження регуляторів росту рослин. *Агроресурси*. Київ: УДНДПТ. 1998. 36 с.
2. Барабаш М., Круковський Г., Використання біологічних препаратів – крок до біологічного землеробства. *Пропозиція*. 2003. №4. С. 8–11.
3. Білітюк А.П. Біологізація технологія – за підвищення врожайності і якості зерна. *Вісник Полтавської аграрної академії*. Полтава, 2007. №3. С. 11–13.
4. Волкогон К. І. Мікробіологи пропонують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур. *Пропозиція*. 2009. №5. С. 17–21.

*Артур Сергієнко
(Дніпро, Україна)*

ШЛЯХИ ЗБІЛЬШЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

В Україні соняшник посідає важливе місце в загальному обсязі виробництва харчової рослинної олії. У 2019 році загальна площа посівів соняшнику становила понад 6 млн. га. У Державній службі статистики України

й надалі фіксують сталу тенденцію до збільшення посівних площ цієї культури. В першу чергу це пояснюється високою рентабельністю її вирощування порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами. Але слід відмітити, що в останні роки в Україні переважають екстенсивні методи вирощування соняшнику, що призводить до зниження врожайності. У зв'язку з цим стає актуальним дослідження шляхів збільшення врожайності соняшника в умовах північного Степу України.

Питання вирощування соняшника в умовах Степу України досліджено багатьма науковцями, із-поміж яких О. В. Бочевар, А. Д. Гирка, О. А. Єременко, В. В. Калитка, А. В. Кохан, І. Д. Ткаліч, Ю. І. Ткаліч та ін. Попри той факт, що в багатьох наукових працях розкрито різні шляхи збільшення врожайності соняшника в нашій країні, недостатньо вирішеним залишаються питання різних видів удобрення соняшнику в умовах північного Степу України. Дослідження цього питання й стало метою нашої наукової розвідки.

Науковцями доведено, що важливою умовою підвищення продуктивності аграрного виробництва є науково-обґрунтована структура посівів та використання раціональних сівозмін, в яких реалізується оптимальне співвідношення вирощування культур. Відповідно до Постанову КМУ № 164 від 11 лютого 2010 року «Про затвердження нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах в різних природно-сільськогосподарських регіонах» велике значення має дотримання раціональних сівозмін з ефективним насиченням, розміщенням та співвідношенням культур, а також урахування ґрунтово-кліматичних і організаційно-економічних умов та спеціалізації господарств, що дає можливість застосовувати оптимальні дози мінеральних добрив та інших хімічних засобів. Але окремі господарства не беруть до уваги рекомендації, що подані в цій постанові, та не дотримуються порядку сівозмін та засівають соняшник на одному місці частіше як через 2 – 3 роки, що спричиняє негативні наслідки для рівня врожайності соняшника.

На думку А. В. Мельника, «порушення науково-обґрунтованих площ посіву соняшнику і значне перевантаження сівозмін цією культурою призводить не тільки до зниження врожайності цієї культури, але й також спричиняє поширення і збільшення інтенсивності розвитку хвороб і шкідників, зменшення запасів продуктивної вологи в шарі ґрунту, зниження родючості ґрунтів та ін» [8, с. 87]. Такої ж думки дотримується й група науковців – М. М. Гаврилюк, В. Н. Салатенко, А. В. Чехов, М. І. Федорчук. Вони наголошують на важливості «науково-обґрунтованого чергування культур у сівозмінах, вирощуванні стійких та високотолерантних ранньостиглих гібридів, відмові від засівання соняшнику на тому й самому полі не раніше ніж через 7 років, використанні сучасних засобів захисту рослин від хвороб та вовчка, а також системного виконання агротехнічних заходів» [3, с. 158].

Серед основних причин, що знижують врожайність соняшника, О. О. Андрієнко та О. А. Жужа виокремлюють «недотримання сівозмін та невірний вибір попередника, нехтування заходів з накопичення вологи в ґрунті, неоптимальний вибір строку сівби для відповідного гібриду, незбалансованість живлення, забур'яненість, невірний вибір густоти посіву, неякісне запилення»



[1, с. 64]. Крім того, О. А. Єременко зазначає, що врожайність соняшнику коливається через «порушення технологій вирощування соняшнику, зростання посушливості клімату та стрес факторів, що провокують розвиток оксидативного стресу» [5, с. 65].

Одним із шляхів боротьби з негативними наслідками перевантаження сівозмін є застосування органічних і мінеральних добрив. Науковці зазначають, що регулювання родючості ґрунту завдяки внесенню добрива має певні особливості та складності. Так, О. А. Єременко зазначає, що «традиційні системи внесення добрив орієнтовані скоріше на удобрення ґрунту, ніж рослин, оскільки їх потреби в елементах живлення динамічні за етапами органогенезу, що не завжди враховується. Дію добрив не можна правильно інтерпретувати без врахування погодних умов та вимог культури до наявності рухомих сполук елементів живлення в ґрунті. Тому виникає потреба у постійному вдосконаленні стратегії й тактик застосування добрив» [5, с. 68]. За результатами дослідження Г. В. Кирсанової встановлено, що застосування добрив та біопрепаратів призводить до зростання врожайності соняшнику та збільшення маси тисячі насінин [6, с. 20]. Також слід зазначити, що при застосуванні органічних та мінеральних добрив для збільшення врожайності соняшнику велике значення має «позакореневе підживлення мікродобривами особливо в критичні фази розвитку – у фази 2-3 пари листків та бутонізації» [4]. Таке живлення позитивно вплине не тільки на врожайність, але й на якісні показники продукції. Такої ж думки дотримується В. В. Базалій. Науковець стверджує, що «завдяки застосуванню позакореневих підживлень у період вегетації соняшнику стає можливим досягти пролонгації фотосинтетичної активності, що сприяло збільшенню врожайності посівів за рахунок зменшення пустозернистості та збільшення маси тисячі насінин» [2, с. 80].

Наукові дослідження щодо поживного режиму соняшника засвідчують вибагливість цієї культури до вмісту поживних речовин. Особливо багато він вбирає з ґрунту калію. Крім того, споживання рослинами елементів живлення в значній мірі визначається запасами вологи в ґрунті: чим краще рослини забезпечені вологою, тим більше споживання азоту, і навпаки, чим рослини гірше забезпечені вологою, тим менші дози їх внесення. Науковці надають достатньо широкий спектр рекомендацій щодо внесення добрив під основні посіви соняшнику в умовах північного Степу України.

Польові дослідження, що були проведені протягом п'яти років на базі Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН за різними системами удобрення та при використанні мікробних препаратів, дали змогу встановити зростання рівня врожаю за всіма варіантами з добривами та при їх поєднанні з мікробіологічним препаратом. Дослідники наводять дані, виходячи з яких ми можемо стверджувати, що вирощування соняшнику за мінеральної системи удобрення з мікробним препаратом сприяло збільшенню врожаю на 0,24 т/га, а без мікробних препаратів – на 0,27 т/га, при використанні органо-мінеральної системи удобрення – на 0,45 т/га, а при її поєднанні з мікробним препаратом – на 0,51 т/га. Застосування мікробних препаратів сприяло отриманню значного зростання врожаю соняшнику за органо-

мінеральної системи удобрення, при цьому приріст врожаю до варіанту без інокуляції посівного матеріалу становив 0,22 т/га відповідно [7].

Отже, виходячи з вище вказаного, можемо зробити висновок, що отримання високих та стабільних врожаїв соняшнику при вирощуванні в умовах північного Степу України можливо лише при дотримання науково-обґрунтованої сівозміни та використанні системи мінеральних та органіко-мінеральних удобрень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрієнко О. О., Жужа О. А. Причини невиповненості насіння та кошика соняшнику. *Пропозиція*. 2016. №3. С. 60–68.

2. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Добровольський А. В. Агротехнічний спосіб пролонгації фотосинтетичної діяльності рослин соняшнику. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2016. № 4 (92). С. 77–84.

3. Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В., Федорчук М. І. Олійні культури в Україні: навчальний посібник. К.: Основа, 2008. 420 с.

4. Доценко О., Мірошніченко М., Семенов Д., Панасенко Є. Удобрення соняшнику: сучасно та ефективно. *Пропозиція*. 2017. №5.

5. Єременко О. А. Агробіологічні основи формування продуктивності олійних культур (*Helianthus annuus* L., *Carthamus tinctorius* L., *Linum usitatissimum* L.) в Південному Степу України : дис. ... док. с. – г. наук: 06.01.09. Херсон, 2018. 483 с.

6. Кирсанова Г. В., Пугач А. М., Губа Е. П. Удосконалення технології вирощування соняшнику шляхом оптимізації фону мінерального живлення. *Dynamika naukowych badań-2017: materialy XIII międzynarodowej naukowipraktycznej konferencji, (Przemysł, 7-15 lipca 2017 roku)*. *Przemysł: Nauka i studia*, 2017. Р. 19–23.

7. Мащенко Ю., Гайденко О., Мудріченко М. Як впливає удобрення на урожайність соняшнику? *Агрономія Сьогодні*. 2017. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/808-iak-vplyvaie-udobrennia-na-urozhainist-soniashnyku.html>

8. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного Лісостепу України: [монографія]. Суми: Універсальна книга, 2007. 229 с.

9. Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О. В., Ткаліч Ю. І. Агротехнічні заходи підвищення урожайності насіння соняшника в умовах степу України. *Зернові культури*. 2018. Том 2. № 1. С. 44–52.



Sergio Ponsá Salas
(Catalonia, Spain)

INCORPORATION MODERN METHODS OF ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

There are four main directions in technological center BETA activity. First one is environmental Technologies & Circular Bioeconomy. BETA TC has an extensive knowledge in technologies that pursue the goal of treating and recovering solid, liquid and gaseous waste, both from industrial or urban sources. The BETA Center are working on known processes and already implemented in the industry, such as: Anaerobic Digestion, Composting, Membrane Technologies, Adsorption processes, among others; as well as in innovative processes that allow to improve what is currently being applied: cryoconcentration, bio-drying or solid-state fermentation. The line of environmental technologies aims to:

- (i) Offer specific advice to each company to evaluate the technology that best suits their needs and be able to optimize it according to its objectives;
- (ii) Optimization and performance evaluation of technologies from low laboratory-scale to technologies already implemented in a real environment;
- (iii) Monitoring of processes on an industrial scale;
- (iv) Evaluation of the concept of circular economy to close the water and waste cycle in companies.

Second one is Applied Ecology & Global Climate Change. This research line aims to apply the knowledge on ecosystems functioning as a basis for the design of nature-based and innovative solutions. The Applied Ecology & Global Climate Change line promotes the study of aquatic and terrestrial ecosystems, with an emphasis on assessing their response and resilience to different impacts. We particularly focus on microbial communities relevant for ecosystem functioning. These communities are also used as biological model to test for the direct and indirect effects of different stressors related with global change on freshwater ecosystems. This research line aims to apply the knowledge on ecosystems functioning, and the respective services provided, as a basis for the design of nature-based and innovative solutions aiming the achievement of the global change impacts mitigation. Within this research line, the BETA Center offers:

- (i) Monitoring of the physicochemical and biological quality of inland aquatic systems, using conventional tools and ICT;
- (ii) Ecological impact assessment through field studies and laboratory experiments, including artificial streams and ponds;
- (iii) Planning, implementation and evaluation of nature-based solutions as a tool for flood risk impacts reduction, mitigation of the impacts generated by agriculture and livestock activities on aquatic ecosystems and wastewater treatment;
- (iv) Design citizen science activities as a tool for awareness and research on aquatic ecosystems.

Mesocosm studies, combined with field studies, are a key element to understand the structure and function of natural systems.

Third direction is connected with soil nutrition management. Addressing the adequate and responsible management of soils and fertilizing products, with a view to furthering the rural circular economy and improving the sustainability of agricultural practices.

The soil and nutrient management Unit at CT BETA addresses the adequate and responsible management of soils and fertilizing products, with a view to furthering the rural circular economy by lowering dependence on external inputs and improving the sustainability of agricultural practices. The main foci of the unit include:

(i) Formulation and testing of agronomic adequacy of bio-based fertilisers, tailor-made fertilisers, and biostimulants based on recovered nutrient sources

(ii) Innovation in the efficient and responsible use of organic and inorganic fertilization practices

(iii) Territorial analyses of nutrient budgets and flows, particularly of organic wastes from agricultural sources

(iv) Soil health and ecosystem services – a wide range of chemical, biological, and physical parameters are used to monitor soil health and achieve potential productivity.

(v) Management strategies which improve the productivity of landholdings, including variability analysis, the development of management zones, and digital tool integration for improved efficiencies and productivities

(vi) The Unit offers basic and full soil analyses, including soil nitrogen (organic, inorganic, total, NO_3^- , or NH_4^+), phosphorus (available and total), organic matter, major and minor nutrients, etc.

(vii) Crop quality can be assessed for nutrients as well as contents of carbohydrates, proteins, lipids, etc.

Innovation in the formulation and responsible use of fertilizers. The soil and nutrient management line has direct access to a variety of experimental fields.

Fourth direction is sustainability accounting and optimization. We develop and apply tools and methodologies to assess the environmental, economic and social sustainability of complex systems. Through this line we work to quantify the environmental, economic and social dimension of sustainability. Thus, we develop and apply tools and methodologies to assess the sustainability of complex systems; which final results assist the decision-making process of industries, governments and public agencies towards building more sustainable future.

Our niche areas of work and research include agricultural and food systems, waste management systems and environmental technologies. We address these areas through a life-cycle thinking and circular economy perspective. We are experts on the development of tools for data collection to generate robust Life Cycle Inventories; and also, on the development of specialized tools to quantify environmental burdens of systems. Furthermore, our group is recognized for providing technical advice and support communication of sustainability, by eco-labels and environmental marketing (e.g., ISO14025, ISO14067, ISO14046, PEF, etc.). This wide application of life-cycle thinking has allowed us to work and collaborate with many stakeholders in a trans-disciplinary network.

Within this research line, the BETA Center offers:



i) Sustainability assessments: Life Cycle Assessment, Life Cycle Costing and Social Life Cycle Assessment, both at the research level (e.g. participating in research projects) as well as a consultancy service for companies and administrations.

(ii) Modelling & Software development to fulfil specific sustainability needs.

(iii) Environmental verification & Ecolabelling.

(iv) Corporate sustainability: We help private and public bodies to embrace transparency and deliver the information stakeholders need to make decisions regarding health, safety, environment, society and quality.

(v) Training, courses and education: We offer life-cycle thinking training and courses to corporations as well as educational services to promote an educational change on society towards sustainable development.

*Євген Скрильник, Вікторія Гетманенко, Юрій Товстий
(Харків, Україна)*

АНАЛІЗ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ В СФЕРІ ҐРУНТОПОЛІПШУВАЧІВ У ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ

Ґрунтополіпшувачами прийнято вважати матеріали органічного та мінерального походження, які вносять до ґрунту з метою підтримання або поліпшення фізичних, хімічних та біологічних властивостей ґрунту, а не підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Згідно ДСТУ 4884:2007 ґрунтополіпшувачем називають добриво без значного вмісту поживних речовин, що позитивно впливає лише на волого- і повітряутримуючу функцію ґрунту [1, с. 7]. Однак, затверджене Положення про удобрювальні матеріали [2, с. 25] виділяє поняття “органічний поліпшувач ґрунту” та розділяє його з поняттям “органічне добриво”, насамперед, на основі вмісту поживних речовин. У той час як органічні добрива додаються як джерела поживних речовин для рослин, органічні поліпшувачі ґрунту вносяться, насамперед, як джерела органічних речовин з метою покращення фізико-хімічних та біологічних властивостей ґрунту. Додавання таких матеріалів у ґрунт впливає на його водозберігаючу здатність, структуру, аерацію, температуру, доступність рослинам поживних речовин, ємність катіонного обміну, активність мікроорганізмів та вуглецевий баланс.

Ґрунтополіпшувачі можна класифікувати на основі двох критеріїв: походження та складу матеріалів. Що стосується походження матеріалів, які можуть бути синтетичними або природними. Так ґрунтополіпшувачі на основі синтетичних матеріалів являють собою дуже високомолекулярні, довголанцюгові органічні сполуки, які зв’язують частинки разом і утворюють стабільні агрегати та включають водорозчинні полімери, гідрогелеві полімери та синтетичні зв’язуючі речовини, що включають аніонні та каталітичні полімери тощо. Органічні полімери, що використовуються для поліпшення родючості ґрунту, включають, в основному, полісахариди (PSD) та поліакриламід (PAM). Навіть додавання невеликих кількостей цих полімерів (10–20 кг/га) є ефективним способом витіснення натрію з ГПК. Катіонні полімери, такі як полівінілхорид

(ПВХ), поліфенол гідрохлорид (РРН) мають високу флокуляційну здатність. Аніонні полімери, що складаються з гідролізованого поліакрилонтрилу (НРАП) та кополімерів вінілацетат-малеїнової кислоти (VAMA) застосовуються для запобігання утворення кірочок на осолоділих ґрунтах [3, с. 88].

За складом ґрунтополіпшувачі поділяються на органічні, неорганічні або органо-мінеральні. Органічні ґрунтополіпшувачі застосовуються для поліпшення водно-фізичних властивостей, біологічної активності ґрунту та як джерело вуглецевих сполук. До органічних ґрунтополіпшувачів відносять органічні матеріали тваринного та рослинного походження, природні матеріали, такі як леонардит, торф, та органічні відходи переробної промисловості (деревообробної та інших). Важливою особливістю ґрунтополіпшувачів є здатність впливати на мікрофлору ґрунту, пригнічуючи ґрунтові патогени, такі як *Pythium*, *Phytophthora* та *Fusarium spp* [4, с. 74]. До неорганічних ґрунтополіпшувачів належать такі мінеральні меліоранти, як гіпс, вапно, перліт, глауконіт, вермікуліт, подрібнені гірські породи, цеоліти, фосфогіпс та ін.

Новий Регламент ЄС про удобрювальні матеріали 2019/1009 охоплює 7 категорій удобрювальних матеріалів, а саме: добрива (мінеральні, органо-мінеральні, органічні), поліпшувачі ґрунту, вапняні матеріали, інгібітори, рослинні біостимулятори та суміші продуктів для підживлення. Регламент встановлює правила для продуктів удобрення ЄС із маркуванням CE, включаючи вимоги до максимального рівня забруднень та патогенних мікроорганізмів; мінімального вмісту поживних речовин та інші відповідні характеристики залежно від категорії продукту; маркування.

Майже половина добрив на ринку ЄС в даний час не охоплена чинним законодавством. Значна кількість добрив на ринку ЄС виробляється із органічних відходів або являє собою комбінацію органічних та неорганічних матеріалів, на які не поширюється чинний Регламент ЄС. Інші продукти, такі як поліпшувачі ґрунту, також не потрапляють у сферу дії Регламенту (ЄС) № 2003/2003.

Європейська Комісія передбачає заміну діючого на даний час Регламенту (ЄС) № 2003/2003, розширивши його сферу застосування на матеріали на основі вторинної сировини. Новий Регламент ЄС про удобрювальні матеріали 2019/1009 був затверджений 2019 року та скасовує (ЄС) № 2003/2003 до 16 липня 2022 року. Ключовими елементами нових правил є відкриття єдиного ринку добрив та ґрунтополіпшувачів на органічній основі та нові правила щодо безпеки та якості удобрювальних матеріалів. Документ регламентує ринок нових та інноваційних органічних добрив, визначивши умови, за яких вони можуть отримати доступ до Єдиного ринку ЄС. Новий Регламент передбачає суворі правила щодо безпеки, якості та вимог до маркування всіх удобрювальних матеріалів, що підлягають вільній торгівлі по всьому ЄС. Максимальна межа вмісту кадмію $<1,5$ мг / кг в органічних удобрювальних матеріалах та <20 мг / кг в органо-мінеральних матеріалах повністю гарантуватиме високий рівень захисту ґрунтів та зменшуватиме ризики для здоров'я та довкілля.

Новий Регламент сприяє збільшеному використанню перероблених матеріалів для виробництва добрив, тим самим сприяючи розвитку кругової



економіки, водночас зменшуючи залежність від імпортованих поживних речовин. Крім того, він полегшує доступ до ринку інноваційних органічних добрив, що дасть фермерам та споживачам ширший вибір та сприятиме зеленим інноваціям.

Висновки. Проведено аналіз нормативної бази щодо методів контролю якості добрив та ґрунтополіпшувачів. Виявлено, що категорії «органічне добриво» та «ґрунтополіпшувачі» відрізняються за вмістом основних елементів живлення рослин, що регламентовано в Європейському Союзі на відміну від України. Наявність правил щодо безпеки та якості ґрунтополіпшувачів на органічній основі сприятиме більш широкому залученню органічних відходів для виробництва удобрювальних матеріалів, відкриттю ринку ґрунтополіпшувачів, водночас, зменшуючи залежність від імпортованих продуктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ ISO 4884:2007. Добрива органічні та органо-мінеральні. Терміни та визначення понять. Чинний від 2009–01–01. Вид. офіц. Київ, 2005. 34 с.
2. Regulation (EU) 2019/1009 of the European parliament and the Council of 5 June 2019 laying down rules on the making available on the market of EU fertilizing products and amending Regulations (EC) No 1069/2009 and (EC) No 1107/2009 and repealing Regulation (EC) No 2003/2003 (OJ L 170, 25.6.2019, p. 1).
3. Makhlof H.A., Mohammeda H.A., Ahmed G.L. Effect of organic (biochar, compost and chicken manure) and mineral fertilization on available NPK on sandy soil. *J. Pure Appl. Sci.* 2019. V. 18. №4. P. 86–91. URL: <https://doi.org/10.51984/jopas.v18i4.392> (date of access: 26.04.2022).
4. Zhou H., Fang H., Mooney S.J. and Peng X. Effects of long-term inorganic and organic fertilizations on the soil micro and macro structures of rice paddies. *Geoderma.* 2016. V. 266. P. 66–74. URL: <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.12.007> (date of access: 26.04.2022).

*Юрій Ткаліч, Володимир Козечко,
Ольга Миколаївна Іванченко, Євген Ткаліч
(Дніпро, Україна)*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБИЦИДУ СУМІСНО З ПРИЛИПАЧАМИ НА ПОСІВАХ СОНЯШНИКА

Актуальність дослідження. Висока забур'яненість сільськогосподарських угідь пояснюється здатністю бур'янів легко адаптуватися до умов навколишнього середовища. На підставі багаторічних спостережень науково-дослідних установ України (інститути землеробства НААН, захисту рослин НААН, цукрових буряків НААН, зернового господарства НААН, Національний аграрний університет) встановлено, що лише 10% обстежених площ мають незначну забур'яненість, 60% площ - середню (10-50 шт/м²) і 30% ріллі - сильну забур'яненість (понад 50 шт/м²). Потенційна забур'яненість ріллі

становить від 400-500 млн. шт./га до 1-2 млрд. шт./га. Шкодочинністю бур'янів називають здатність бур'янів спричинювати зниження урожайності та погіршення якості продукції.

Гербокритичний період у соняшника складає 40-50 днів, він триває від сходів і до фази утворення кошика. Біологічною основою тривалого гербокритичного періоду є повільний ріст рослини на початку вегетації і технологічною основою –широкорядний спосіб посіву, що створює сприятливі умови для проростання насіння бур'янів. Особливістю вирощування кукурудзи і соняшника є те, що всі основні дії із захисту від бур'янів мають бути проведені до сходів культури, що передбачає застосування ґрунтових гібридів та застосування страхових гербіцидів.

Велике значення для зменшення собівартості та підвищення ефективності засобів захисту рослин мають прилипачі, які допомагають закріпити робочий розчин препаратів для захисту рослин на листовій поверхні та насінні, а також запобігти їх стіканню і подовжити їхню дію.

Польові дослідження проводили на науково-дослідному полі навчально-наукового центру ДДАЕУ. Ґрунти дослідних ділянок представлені чорноземами звичайними малогумусними середньосуглинковими. Потужність гумусового горизонту становить приблизно 75 см. Вміст азоту у верхній частині гумусового горизонту дорівнює 0,19 %, фосфору – 0,14%, калію – 2,2%, гумусу – 3,9%. Вид ґрунту – чорнозем середньо-суглинковий.

Агротехніка вирощування соняшника відповідає зональним рекомендаціям. Попередник - кукурудза на зерно, оранку проводили на глибину 23 – 25 см, зяб вирівнювали весною зубовими боронами, під передпосівну культивуацію вносили добрива N₅₀.

Сівбу проводили при температурі ґрунту на глибині залягання насіння +10...+12 °С.

1. Схема дослідю

Страхові гербіциди/прилипачі	Повторення / № ділянки		
	I	II	III
Контроль (гербіцид без прилипача)	22	23	24
Сульфонілсечовина + Тренд 90	25	26	27
Сульфонілсечовина + Синерджент	28	29	30
Сульфонілсечовина + Еко Оіл Спрей	31	32	33
Сульфонілсечовина + Естерліп (0,15 % р.р.)	34	35	36
Сульфонілсечовина (35 г/га) + Естерліп (0,15 % р.р.)	37	38	39
Сульфонілсечовина (25 г/га) + Естерліп (0,15 % р.р.)	40	41	42

Посіви навесні 2021 року визначались у досліді дуже високою засміченістю переважно карантинним бур'яном амброзією полинолистою, а також лободою білою. Саме ці бур'яни створювали потенційно найбільшу загрозу втрат урожайності зерна, тому потребували першочергового знищення. Окрім них у посівах траплялись періодично ще 4-5 видів ранніх бур'янів.

В цілому проблема ефективного захисту посівів від бур'янів після непарових попередників зводиться до вирішення двох головних завдань:



попередження насінневого плодоношення їх малорічних видів і вегетативного відновлення багаторічних коренепаросткових.

По вказаних видах бур'янів відповідь на ці запитання дають обліки засміченості посівів перед внесенням гербіцидів і через 25 днів після обприскування.

2. Технічна ефективність застосування гербіциду сумісно з прилипачами, %

Варіанти	Амброзія попинолиста	Лобода біла	Портулак городній	Щириця звичайна
Контроль (гербіцид без прилипача)	-	-	-	-
Сульфонілсечовина + Тренд 90	60,0	95,5	75,6	25,0
Сульфонілсечовина + Синерджент	60,0	95,5	71,7	25,0
Сульфонілсечовина + Еко Оіл Спрей	20,0	63,6	37,8	25,0
Сульфонілсечовина + Естерліп	60,0	100,0	74,4	75,0
Сульфонілсечовина (35 г/га)+ Естерліп	80,0	95,5	70,0	75,0
Сульфонілсечовина (25 г/га)+ Естерліп	60,0	95,5	65,6	75,0

Аналізуючи дані технічної ефективності слід відзначити, що застосування прилипача позитивно вплинуло на збільшення ефективності дії гербіциду. Якщо розглядати контроль гербіцид без прилипача вони мають суттєві відмінності з варіантами де застосовували як брендові прилипачі так і нові дослідні.

Розвиток бур'янів приводить до перерозподілу поживних речовин і вологи на їх користь, а це, в свою чергу, викликає зниження врожайності соняшника в найбільш депресивному режимі.

3. Врожайність зерна соняшника в залежності від досліджуваних факторів, т/га (2021 р.)

Варіанти	Повторення			Середнє	+/- до контроля 1
	I	II	III		
Контроль (гербіцид без прилипача)	1,84	1,79	2,13	1,92	-
Сульфонілсечовина + Тренд 90	2,62	2,54	3,03	2,73	0,81
Сульфонілсечовина + Синерджент	2,58	2,50	2,99	2,69	0,77
Сульфонілсечовина + Еко Оіл Спрей	2,79	2,71	3,23	2,91	0,99
Сульфонілсечовина + Естерліп	2,99	2,89	3,45	3,11	1,19
Сульфонілсечовина (35 г/га)+ Естерліп	2,32	2,25	2,69	2,42	0,50
Сульфонілсечовина (25 г/га)+ Естерліп	2,29	2,22	2,65	2,39	0,47

Погодні умови вегетаційного періоду виявилися аномальними відносно до вологозабезпеченості, що суттєво вплинуло на величину врожайності соняшника, яка була досить високою табл. 3. Так в середньому по варіантам вона склала від 1,92 до 3,11 т/га.

Найвищий рівень врожайності отримали на варіанті, де застосовували Сульфонілсечовина + Естерліп – 3,11 т/га в порівнянні зі Тренд 90 – 2,73 т/га, Синерджент – 2,69 т/га, Еко Оіл Спрей – 2,91 на контролі 1,92 т/га, зниження норми внесення гербіциду вплинуло на зниження врожаю в межах 2,39-2,42 т/га.

Андрій Токар
(Дніпро, Україна)

КВАНТОВО-ХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ ГЕТЕРОЦИКЛІЗАЦІЇ ОЛІГОМЕРНОГО ПРОДУКТУ АМІНОЛІЗУ ЕПІХЛОРИДРИНУ

Епіхлоргідрин (ECH) належить до числа перспективних та широко розповсюджених у полімерній хімії сполук, що мають високу реакційну здатність по відношенню до різноманітних реагентів, серед яких особливо слід відмітити аміни та їх численні похідні [2, с. 6]. Цікавість сучасних дослідників [1, с. 183] до реакцій такого типу легко пояснити перш за все з точки зору їх практичного застосування у синтезі полімерів на основі целюлози [3, с. 192–193]. Зокрема, при обробці натрієвої солі карбоксиметилцелюлози (**1**) розчином ECH в ацетоні з подальшим додаванням етилендіаміну у середовищі абсолютного етанолу авторами [4, с. 2–3] було одержано модифікований продукт (**2**) з високою адсорбційною здатністю по відношенню до іонів важких металів промислових стічних вод (рис. 1):

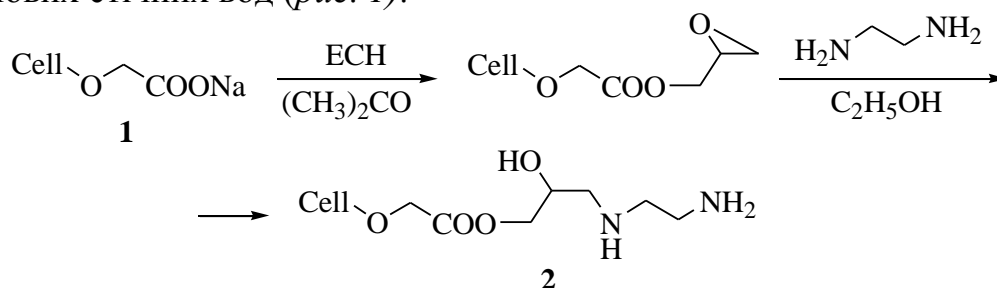


Рис. 1. Хімічна модифікація натрієвої солі карбоксиметилцелюлози

Дійсно, ключовими інтермедіатами переважної більшості подібних перетворень слугують саме епоксидні сполуки, здатні до подальшого розкриття оксиранового фрагменту чи рециклізації з утворенням нових гетероциклічних систем на їх основі, спонукаючи до вивчення найбільш вірогідних механізмів та шляхів здійснення цих процесів.

Як свідчать результати проведених раніше теоретичних досліджень для споріднених процесів *N*-циклізації продуктів амінолізу ECH на прикладі утворення чотиричленного азетидинієвого циклу, суттєвий внесок у стабілізацію відповідних перехідних станів становлять ефекти поляризації субстрату молекулами води, які виступають у ролі «активних» сольватаційних партнерів реакції. Дійсно, їх присутність у реакційному середовищі викликає помітне пришвидшення досліджуваних перетворень, створюючи необхідні умови для зв'язування відщеплюваної групи. Тому нами було запропоновано ряд теоретичних моделей, що відображають утворення епоксидного та парадіоксанового циклів за умов безпосередньої участі однієї та двох молекул води, які деталізують особливості будови першої сольватної оболонки перехідних станів (**3a,b**) та (**4a,b**). Їх структури із деякими геометричними параметрами наведено на рис. 2.

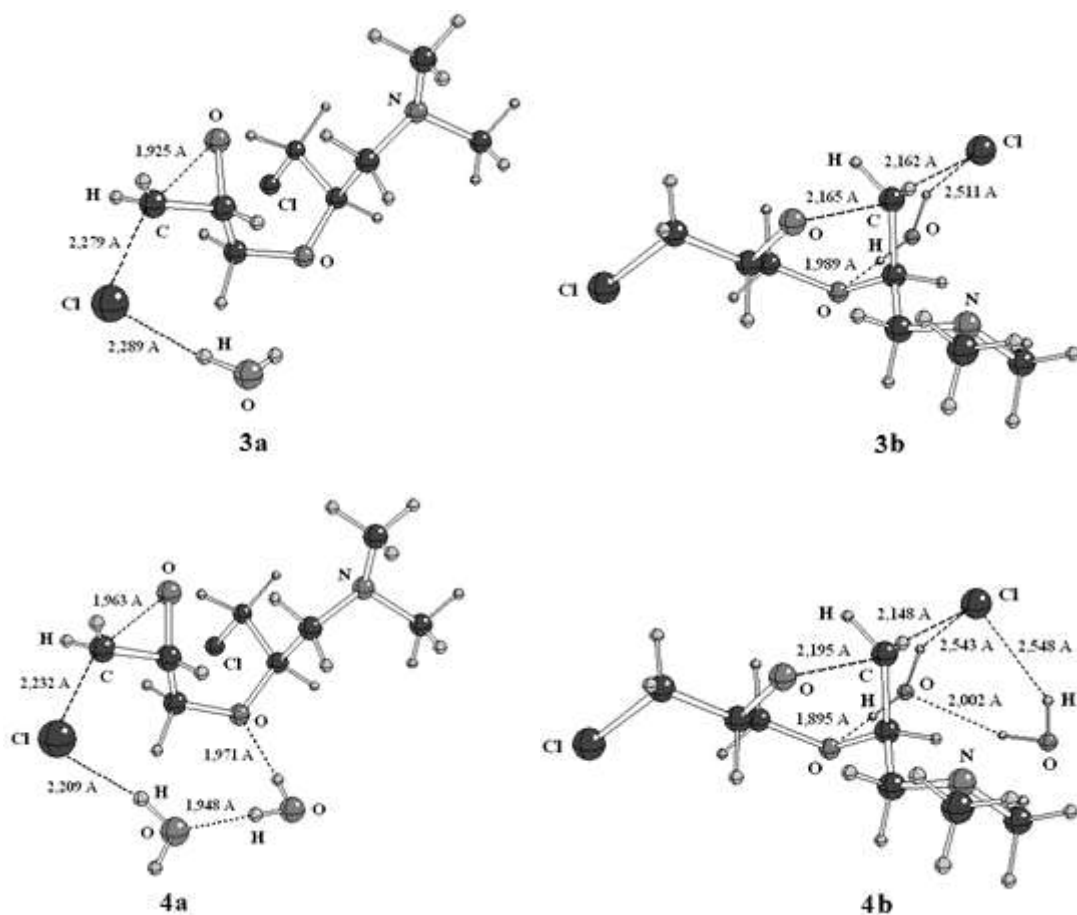


Рис. 2. Структури перехідних станів внутрішньомолекулярної циклізації із урахуванням ефектів специфічної сольватації молекулами води

Слід зауважити, що утворювані системи водневих зв'язків вирізняються наявністю сильних взаємодій, які виникають безпосередньо між молекулами води, а також за участю атома Оксигену етерного типу в головному ланцюзі субстрату, тоді як при гідратації утворюваного іону Cl^- переважають лише слабкі взаємодії або сили електростатичної природи, які діють на відстанях $\sim 2,500$ Å. У зв'язку із цим значну зацікавленість становить порівняльний аналіз розрахованих значень вільних енергій Гіббса, різниця яких для моделей із однією та двома молекулами води становить не менше 13,9 та 26,7 кДж/моль.

Для підтвердження вирішальної ролі ефектів середовища до запропонованих вище теоретичних моделей було включено вплив поляризуемого континууму у вигляді ацетонітрилу ($\epsilon=36,6$). Для цього у наближенні $\text{CPCM-PBE1PBE/6-311++G(d,p)}/\text{PBE1PBE/6-311++G(d,p)}$ нами було оцінено значення активаційних бар'єрів описаних раніше циклізаційних процесів. Аналіз одержаних результатів показав, що при переході від моделі з однією до моделі з двома молекулами води у випадку альтернативних шляхів утворення три- та шестичленного циклів за умов ідентичного характеру реакційних центрів, природи відщеплюваної групи, а також середовища, різниця відповідних значень енергії активації становить не менше 18,2 та 39,9 кДж/моль на користь замикання епоксидного фрагменту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bhattacharya A., Rawlins J. W., Ray P. Polymer grafting and crosslinking. Hoboken: John Wiley & Sons Inc., 2009. 352 p.
2. DOW™ Epichlorohydrin Product stewardship manual: Safe handling and storage. USA: The Dow Chemical Company, 2007. 47 p.
3. Ek M., Gellerstedt G., Henriksson G. Pulp and paper chemistry and technology: paper products physics and technology. Berlin: Walter de Gruyter, 2009. 342 p.
4. Thanh N. D., Tuyen D. T. Some Derivatives of Cellulose with Diethanolamine and Ethylenediamine. *13th International Electronic Conference on Synthetic Organic Chemistry (ECSOC-13)*, 1–30 November 2009: abstr. f002

*Микола Харитонов, Олександр Мицик, Марія Багорка
Валентина Пашова, Світлана Лемішко
(Дніпро, Україна)
Ольга Титаренко, Сергій Станкевич
(Київ, Україна)
Мачей Хованяк
(Краків, Польща)*

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕРОЗІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ СТАНУ ТИПОВОГО СТЕПОВОГО АГРОЛАНДШАФТУ

Ерозія ґрунтів є результатом складної взаємодії як природних, так і сільськогосподарських факторів. Серед природних чинників ерозії основними є рельєф місцевості, протиерозійна стійкість ґрунтів, ґрунтозахисна роль рослинності, кліматичні і гідрометеорологічні умови, які визначають кількість опадів, характер промерзання ґрунту, розміри та інтенсивність поверхневого стоку талих і зливових вод. Усі змиті ґрунти формуються на схилах, які мають поверхневий стік, а інтенсивність ерозійних процесів залежить від особливостей схилів, їх крутизни, форми, довжини, експозиції [1, с. 9].

Площа землекористування досліджуваного степового агроландшафту розміщується в межах надзаплавної тераси річки Самари, середня височина якої над рівнем моря складає у середньому 55-65 м. Тераса чітко переходить в розчленовану водороздільну степову рівнину. Найвища відмітка приходить на околицю села Василівка Дніпровського району Дніпропетровської області (140-148 м над рівнем моря). Тут на водороздільній рівнині зустрічаються схили різних експозицій з крутизною до 7°-15°. Об'єктами вивчення типового степового агроландшафту були як сам рельєф, так і ґрунти різного ступеню змитості. Ґрунтовий покрив досліджуваного агроландшафту, обраного у якості полігону-стаціонару, представлений декількома різновидами з різним ступенем змитості та відрізненнями у гранулометричному складі: не змитий, слабо-, середньо- та дуже еродований, легко-, середньо- та важкосуглинкового механічного складу, чорнозем наносний (намитий), змито-намитий та ін. Слабо змиті ґрунти залягають на схилах, які мають крутизну ухилу до 1,5°. Відрізняються від незмитих повно профільних чорноземів частковим змиванням



верхнього гумусового перегнійно-акумулятивного горизонту до половини (від потужності), підвищеною лінією скипання та рідкою «білозіркою». Середньо змиті ґрунти залягають на схилах з крутизною до 7°. Середня потужність гумусового горизонту Н у середньозмитих ґрунтів – 5 см, гумусованого профілю 40-45 см. Скипає від 10% НСІ з 35 см і з поверхні. Сильнозмиті ґрунти формуються на лесоподібних суглинках і характеризуються відсутністю гумусового горизонту. Трапляються на схилах з крутизною до 7°, а також на перевалах розлогих схилів. Намиті ґрунти залягають у низинах на дні вибалків, мають високу природну родючість, багаті гумусом і поживними речовинами, перебувають у хороших умовах зволоження.

На першому етапі досліджень була виконана геодезична зйомка території екологічного полігону, дані якої були переведені у цифрову трьохмірну модель рельєфу досліджуваного агроландшафту. Детальне агрохімічне обстеження екологічного полігону-стаціонару, що було виконане з урахуванням геодезичної карти полігону на другому етапі ґрунтово - екологічних досліджень виявило різну ступінь забезпеченості ґрунтів елементами мінерального живлення рослин по складовим частинам рельєфу. Наявність мінливості хімічних елементів в умовах пересіченого рельєфу робить необхідним виділення типових елементів рельєфу для подальшої розробки систем диференційованого внесення відповідних форм добрив на кожному полі. Отримані раніше дані разом з побудованими ландшафтно-геохімічними картами, створюють прецедент для формулювання нових узагальнень. З одного боку виявлені контрастні за вмістом макро- та мікроелементів місця. З іншого боку отримані на полігоні-стаціонарі дані можна розглядати як калібровочні при проведенні дистанційної аеро- та космічної зйомки типового степового ландшафту.

Порівняння даних розподілу солей у ґрунтових розрізах на оранці з результатами отриманими у сусідній цілинній балці, виявило деякі суттєві відмінності, які можна пояснити різною морфологічною будовою профілю ґрунтів. Оцінка профільного розподілу солей у глибину на плакорі дозволила виявити тенденцію переважаючої кількості легкорозчинних солей в профілях цілинної балки у порівнянні з показниками мінералізації водної витяжки у метровому шарі на оранці. Аналіз розподілу водорозчинних солей у профілях на схилах засвідчив їх переважну кількість на схилі північної експозиції як в цілинній балці, так і на оранці. Необхідно також відмітити тенденцію збільшення кількості сухого залишку солей у напрямку з глибини до поверхні. Вочевидь, що це пов'язане із спорадично промивним режимом промочування ґрунтів у центральному Степу. Різниці у зволоженні ґрунтового профілю, що пов'язані із помітною зміною концентрації карбонатів на плакорі починаються з глибини 60-70 см, а на схилі північної експозиції вже на рівні підорного шару. З посиленням ступеню еродованості ґрунтів значно зростала кількість карбонатів поряд зі значним зменшенням гумусу (від 4,25% на плакорі до 2,0% на схилі південної експозиції). При цьому зменшувалось відношення гумус: карбонати, що є показником підвищення порушеності ґрунту і здатності його до ерозії. Виявлена тенденція зростання зворотного зв'язку між розподілом вологи у ґрунті та вмістом карбонатів підтверджує існування особливого (інтразонального) типу

грунтоутворення, який проявляється у найбільшій мірі на схилі південної експозиції [2, с. 46]. На наступному етапі ґрунтово-екологічних досліджень, з метою визначення зв'язку між ступінню ерозії та глибиною профілю у виді коефіцієнтів лінійної регресії та кореляції, вдалися до деяких сучасних статистичних підходів: аналізу варіанс, оцінки за коефіцієнтами r^2 та F (F - тест). Використаний багатофакторний статистичний аналіз допоміг установити зв'язок між окисно-відновлювальними умовами орних чорноземів та рівнем агрохімічних та фізико-хімічних показників ґрунтів різних місцезнаходжень в умовах пересіченого рельєфу. Іншими словами була проведена геохімічна оцінка властивостей ґрунтових відмінностей у координатах рН – ОВП. При цьому встановлено, що одним з основних геохімічних чинників рухомості хімічних елементів у зразках орних ґрунтів, які були відібрані з різних місцезнаходжень, був рН. Вміст гумусу коливався від 4,2% (незмитий чорнозем, 0-10 см) до 0,1% (середньозмитий чорнозем, 90-100 см). У середньому розподіл вмісту гумусу по глибині профілю був значно нижчим в еродованих ґрунтах. У той самий час, концентрація гумінових кислот та співвідношення ГК/ФК мали вищі позначки по профілю незмитого чорнозему. Співвідношення C : N коливалось від 10,6 (незмитий чорнозем, 10-20 см) до 0,8 (середньозмитий чорнозем, 90-100 см), і в середньому було постійно більшим по всій глибині профілю незмитого ніж середньозмитого ґрунту. Глиниста фракція була значно вищою в незмитому ґрунті ніж в слабо- та середньо змитому ґрунтах.

Майже всі поживні речовини ґрунту за своїм рівнем мали найвищі позначки у незмитому ґрунті, середні у слабозмитому та низькі у середньозмитому ґрунті. Узагальнюючи цей висновок можна сказати, що по всім показникам поживних речовин середньозмитий ґрунт мав позначки на 30-50% менше, ніж незмитий. В декількох випадках слабо- та середньо змитий ґрунти не мали суттєвих відрізень з кількістю основних поживних речовин. Така відсутність відрізень між слабо- та середньозмитими ґрунтами була помічена для обмінного калію, магнію, кобальту, нікелю, свинцю та хрому. Суттєві відрізнення зафіксовані для більшості показників (рН, карбонати, гумус, співвідношення ГК/ФК глиниста фракція, уреаз, фосфатаза та всі основні поживні елементи). Відмінності у глибину проявлялись, у більшій мірі, для Mn, Zn, and Cu, ніж для Mg, Fe, Co, Ni, Pb, or Cr. Був зафіксований з глибиною сильний позитивний взаємозв'язок між рН та глинистою фракцією, а також зворотній зв'язок для карбонатів, гумусу, валового та нітратного азоту, енергії нітрифікації, уреаз, співвідношення C:N, мобільного фосфору, кальцію та марганцю.

Встановлено, що водна ерозія призводить до збитків різними шляхами і, перш за все, за рахунок втрати найбільш збагаченого поживними речовинами верхнього шару ґрунту. Ці, порівняно з нижніми шарами ґрунту, високі концентрації поживних речовин в орному та підорному шарах ґрунту, навіть у відсутності внесення добрив, відображають дію кореневих виділень з наступним поглинанням, переміщенням поживних речовин з нижчих ґрунтових горизонтів рослиною як біологічним насосом, та остаточним збагаченням орного шару ґрунту після розкладу детритної маси. Їх повернення до більш глибоких шарів ґрунту затримується за рахунок таких геохімічних бар'єрів як гумус, рН,



карбонати, ґрунтова волога, та окисно-відновлювальний потенціал. Взагалі ці бар'єри грають корисну роль з точки зору утримання поживних речовин у верхніх шарах ґрунту, та можливу негативну, враховуючи ризик накопичення деяких важких металів (свинцю, кадмію, тощо) в улоговинах та подальшому їх змиву за базисами ерозії до водойм.

Одержані результати підтвердили вплив строкатості рельєфу на ґрунтово-хімічні особливості ландшафту, які у більшій мірі відбиваються на вмісті карбонатів, калію, марганцю, цинку, міді, кобальту та ін. Нами був визначений детальний вміст рухливих форм мікроелементів та важких металів в ґрунтах екологічного полігону в залежності від елемента рельєфу. Встановлено, що вміст важких металів був найбільшим на плакорі та в улоговині. Під впливом ерозійних процесів кількість важких металів зменшується. Порівнюючи отримані результати з нормативними даними можна сказати, що вміст важких металів в ґрунтах полігону - стаціонару не перевищує 1 ГДК.

Отже, статистичним аналізом розподілу поживних речовин та інших показників родючості ґрунту за профілем ще раз доведено збитковий характер ерозії в умовах розчленованого рельєфу. Недостатня кількість розподілення гумусу, азотних сполук уздовж профілю еродованих ґрунтів потребує проведення додаткової їх фітомеліорації азотфіксуючими рослинами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Софрони В. Е. Агроэкологические аспекты склонового земледелия в Молдавии / Софрони В. Е., Молдован А. И., Стоев В. Г. Кишинев: Штиинца, 1990. 196 с.
2. Масюк Н. Т. Введение в сельскохозяйственную экологию. Днепропетровск, 1989. 180 с.

Hynek Roubík, Svitlana Sytnyk
(Praha, Czech Republic; Dnipro, Ukraine)

CHLOROPHYLL FLUORESCENCE ACTIVITY OF THE BLACK LOCUST ASSESSMENT IN STEPPE ZONE OF UKRAINE

Timely diagnostics of plant physiological conditions through chlorophyll fluorescence make it possible to derive key data on plant photosynthesis. Recently, the main scientific focus has been on exploring the response of plants to different stressors: namely, drought and high temperature, shading, flooding, salinization are identified as the most extensive abiotic and biotic factors which cause physiological and biochemical changes in plants [1; 2; 4–6].

The objective of this research was to assess the impact of air temperature, humidity, and luminosity on the intensity of chlorophyll fluorescence produced by the North American Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) variety in plantations of the Ukrainian steppe zone. This study investigated the dynamics of the average air temperature and the hydrothermic coefficient for 45 years based on meteorological data in the explored region. The measured chlorophyll fluorescence was obtained using a

'Floratest' fluorometer. The subsequent calculations were performed using the analysis of variance (ANOVA) [3].

Background fluorescence was in the range of 324.2 to 554.7 at an air temperature of 16.0 to 41.0 °C. The minimal intensity of the background fluorescence was observed at an air temperature of 18.0 to 20.0 °. The study detected an upward trend in the intensity of background fluorescence caused by the increase in air temperature to 31.0-40.0 °C. The maximum background fluorescence appeared at an air humidity of 31 to 34%. However, a further increase in humidity resulted in a decrease in the background fluorescence intensity. The stationary fluorescence reached its maximum at an air humidity of 39 to 41%. Background fluorescence was activated at a luminosity level of 730 to 916 lx. Both the maximal and stationary chlorophyll fluorescence are significantly dependent on the luminosity level. The stationary fluorescence showed its maximum at a luminosity of between 1700 and 4700 lx. Meanwhile, it was minimal at high luminosity levels of 6000 to 9000 lx. One-, two- and three-factor regression models were created to describe the relationships between background, maximal, and stationary fluorescence by the regression coefficients, which reveal impacts of air temperature, humidity, and luminosity. Using data from the abiotic factors of the region, it is possible to calculate the values of different types of chlorophyll fluorescence. The fluorescence intensity of introduced species can be considered as an indicator of their adaptation and optimal functioning in new growth areas.

REFERENCES

1. Cheng D, Zhang Z, Zhou S, Peng Y, Zhang L (2019): Relationships between leaf physiognomy and sensitivity of photosynthetic processes to freezing for subtropical evergreen woody plants. *iForest*, 12, 551–557.
2. Sonti NF, Hallett RA, Griffin KL, Trammell TLE, Sullivan JH (2020): Chlorophyll fluorescence parameters, leaf traits and foliar chemistry of white oak and red maple trees in urban forest patches. *Tree Physiology*, 41, 269–279.
3. Vasylieva N (2019): Improvement of Agricultural Management: Functional Comparative Approach, *Montenegrin Journal of Economics*, 15(1), 227–238.
4. Wan Y, Zhang Y, Zhang M, Hong A, Yang H, Liu Y (2020): Shade effects on growth, photosynthesis and chlorophyll fluorescence parameters of three *Paeonia* species. *Peer Journal*, 8, e9316.
5. Zandalinas S, Mittler R, Balfagon D, Arbona V, Gomez-Cadenas A (2018): Plant adaptations to the combination of drought and high temperatures. *Physiologia plantarum*, 62, 2–12.
6. Zhao F, Zhang W, Liu Y, Wang L (2018): Responses of growth and photosynthetic fluorescent characteristics in *Ottelia acuminata* to a water-depth gradient. *Journal Freshwater Ecology*, 33, 285–297.



*Олександр Циліорик, Олександр Іжболдін, Ірина Сологуб
(Дніпро, Україна)*

ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

Однією з найважливіших зернових культур в Україні є кукурудза. Зростання вартості мінеральних добрив та засобів захисту рослин під кукурудзу спонукає до зменшення їх використання, що у свою чергу, призводить до необхідності пошуку, вивчення і застосування у рослинництві альтернативних джерел надходження поживних речовин, шляхом використання менш шкідливих для довкілля біологічних засобів, природних та синтетичних регуляторів росту, оптимізації ресурсозберігаючих технологічних заходів, що дозволяє повніше використовувати природний потенціал зернової культури [1–10].

Рішення цієї проблеми полягає у оптимізації продуктивності кукурудзи, запровадженні в технологію її вирощування нових біологічних стимуляторів росту рослин (Альфа Нано Гроу, Вимпел-2, Авангард Гроу Аміно, Авангард Гроу Гумат), які забезпечують: прискорення росту і розвитку культури, підвищення стійкості до екстремальних температурних режимів, посилення розвитку листової поверхні, підвищення вмісту жирів і протеїну в зернах кукурудзи, збільшення вмісту хлорофілу, а як результат підвищення врожайності і якості зерна. Головна мета нашої роботи полягає у вивченні впливу різних з напрямком дії ріст регулюючих речовин на морфогенез і продуктивність рослин кукурудзи.

Полевий дослід закладали на науково-дослідному полі навчально-наукового центру ДДАЕУ на чорноземах звичайних мало гумусних середньо потужних пілуват-середньосуглинкових на лесі. Схема дослідження включала посів чотирьох гібридів різних груп стиглості (ДН Пивиха ФАО 180 – ранньостиглий, ДН Хортиця (ФАО 240) – середньоранній, ДН Джулія 340 МВ (ФАО 340) – середньостиглий і ДН Олена 440 МВ (ФАО 440) – середньопізній) на фоні яких вносили стимулятори росту рослин за наступною схемою: 1. Контроль (без внесення препаратів); 2. Вимпел-2 (0,5 л/га); 3. Альфа Нано Гроу (50 мл/га); 4. Авангард Гроу Аміно (1,5 л/га); 5. Авангард Гроу Гумат (1,0 л/га).

Як показали результати досліджень в середньому за 2020–2021 рік, урожай зерна кукурудзи був у загальному на низькому рівні 4,12–5,62 т/га внаслідок тривалої посухи влітку 2020 року (липень та серпень), яка негативно позначилась на рості і розвитку рослин кукурудзи.

Перевагу за ефективністю в умовах посушливого 2020 року мали стимулятори росту рослин Авангард Гроу Гумат (1,0 л/га) та Авангард Гроу Аміно (1,5 л/га) на всіх застосовуваних гібридах різних груп стиглості. Так прибавка урожаю зерна від застосування вищезазначених стимуляторів росту на гібриді ДН Пивиха становила відповідно 0,39–0,49 т/га (10,0–12,25 %); ДН Хортиця – 1,1–1,2 т/га (24,2–25,9 %); ДН Джулія – 0,28–0,39 т/га (6,5–8,9 %); ДН Олена – 0,32–0,46 т/га (7,7–10,8 %).

В умовах вологого 2021 року перевагу мав Вимпел-2 (0,5 л/га) прибавка зерна у гібриду ДН Пивиха – 0,07–0,65 т/га (1,4–13,5 %), у ДН Джулія 340 – 1,03–1,33 т/га (15,4–19,9 %), ДН Олена 440 – 0,33–1,26 т/га (4,5–17,3 %).

Таким чином, регулятори росту рослин по різному впливали на урожайність

кукурудзи, так в посушливих умовах 2020 року максимальну ефективність мали стимулятори росту рослин Авангард Гроу Гумат (1,0 л/га) та Авангард Гроу Аміно (1,5 л/га) які забезпечували на ранньостиглому (ДН Пивиха ФАО 180) та середньоранньому (ДН Хортиця ФАО 240) гібридах найвищу прибавку урожаю зерна – 10,0–25,9 % порівняно з середньостиглим (ДН Джулія 340 МВ ФАО 340) та середньопізнім (ДН Олена 440 МВ ФАО 440) гібридами котрі опинялися в більш жорстких умовах щодо вологозабезпеченості, а ніж ранньостиглі та середньоранні гібриди, які краще та ефективніше використовували ранньовесняні запаси вологи з ґрунту. У вологому 2021 році було все навпаки, максимальну прибавку зерна забезпечували середньостиглий ДН Джулія 340 – 1,03–1,33 т/га (15,4–19,9 %), та середньопізній гібрид ДН Олена 440 – 0,33–1,26 т/га (4,5–17,3 %). Відмінність результатів за роками досліджень спонукає до продовження досліджень в даному напрямку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Циков В. С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена. Днепропетровск : ВАТ «Заря», 2003. С. 80–90.
2. Гордієнко В. П. Ґрунтова волога. Сімферополь : Підприємство Фенікс, 2008. 368 с.
3. Циліурік О. І. Система мульчувального обробітку ґрунту в сівоzmінах Північного Степу : монографія. Дніпро : Новий Світ–2000, 2019. 298 с.
4. Циліурік О. І., Судак В. М., Шапка В. П. Продуктивність короткоротаційної сівоzmіни залежно від системи обробітку ґрунту на фоні суцільного мульчування післяжнивними рештками. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2015. № 8. С. 66–72.
5. Циліурік О. І. Вплив способів основного обробітку чистого пару на агрофізичні властивості та водний режим ґрунту. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2009. № 71. С. 31–36.
6. Tsyliuryk A. I., Tkalic Yu. I., Masliiov S. V., Kozechko V. I. Impact of mulch tillage and fertilization on growth and development of winter wheat plants in clean fallow in Northern Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. № 7 (4). P. 511–516. DOI: 10.15421/2017_153.
7. Tsyliuryk A. I., Kozechko V. I. Effect of mulching tillage and fertilization on maize growth and development in Ukrainian Steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. № 7 (3). P. 50–55. DOI: 10.15421/2017_48.
8. Tsyliuryk O. I., Shevchenko S. M., Shevchenko O. M., Shvec N. V., Nikulin V. O., Ostapchuk Ya. V. Effect of the soil cultivation and fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. № 7 (3). P. 154–159.
9. Tsyliuryk O. I., Chorna V. I., Voroshylova N. V., Desyatnik L. M. Ecological assessment of the condition of soil and field crops cultivation with application of mineral fertilizers in the conditions of the northern steppe of Ukraine. *Ecology and Noospherology*. 2020. № 31 (1). P. 23–28. DOI:10.15421/032004.
10. Лебідь Є. М., Циліурік О. І. Відтворення родючості чорноземів та продуктивність короткоротаційних сівоzmін Степу залежно від системи



мульчувального обробітку ґрунту. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2014. № 6. С. 8–14.

*Світлана Черних, Олексій Шурхал
(Дніпро, Україна)*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ОБЛЯМІВКОВОЇ ПЛЯМИСТОСТІ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Встановлена провідна позиція пшениці у популярності продуктів харчування у 50 країнах світу. Народногосподарське значення цієї культури, головним чином, полягає у виготовленні культового для пересічного громадянина країни продукту – хліба. Питання росту врожайності пшениці для більш повного забезпечення людства продуктами харчування, світової торгівлі гостро постає з року в рік [1, с. 132]. В розрізі країн світовий показник врожайності коливається від 0,39 т/га (Сомалі) до 16,79 т/га (Ірландія). На заваді зростанню врожайності, окрім інших факторів на долю яких припадає 15%, стоять хвороби культури, які спричинюють втрачання продуктивності від 5 до 100% [2, с. 154].

Для попередження втрат (до 1,3 т/га) від небезпечного захворювання пшениці облямівкової плямистості (ринхоспоріозу), збудник якого недосконалий гриб *Rhynchosporium graminicola* Heinsen [3, с. 47], рекомендовано захисні заходи, з метою профілактики та викорінення. Хвороби листової поверхні пшениці озимої прогресують на природному інфекційному фоні. Ураження хворобою призводить до втрат площі асиміляції, порушеннях обмінних процесів, утворення плям, знебарвлення листя та його поступової втрати [4, с. 25].

Проведені дослідження по визначенню економічно доцільного обробітку препаратами (Арбалет, КС в дозуванні 0,75 л/га, Баліста, КЕ з нормою 0,65 л/га і Тебу ГВАРД 250, ВЕ при витраті 0,75 л/га) та при їх поєднанні з регулятором росту Аппетайзер, ВР (0,5 л/га) при фіто-санітарній ситуації в ґрунтово-кліматичних умовах Степу України (ТОВ «Компанія Скіф – ХХІ» Пологівського району Запорізької області).

Обрані препарати мають відмінності у складі діючих речовин, їх кількості. Посів дослідів виконувався з дотриманням рекомендацій для зони строків сівби впродовж 2019 – 2021 років при загальноприйнятій агротехніці на чорноземах мало гумусних середньо суглинкових.

Попередник обрано найкращий (чорний пар). Висівали варіанти досліджень в 3-кратній повторності. Обліковою ділянкою для виявлення хвороби слугувала ділянка з площею 25м².

Обприскування пшениці озимої (сорт Тайра), виконано при перевищенні порогу шкодочинності та в рекомендовані фази розвитку «Т1 – вихід у трубку (ВВСН 30-39), Т2 – прапорцевий листок – колосіння (ВВСН 40–59)».

Результати дослідів, для встановлення достовірності, піддані математично-статистичному аналізу в пакеті Statistica 6.0 [5, с. 43].

За обприскування відмічено скорочення поширеності хвороби (на 10,25-26,88 %), зниження інтенсивності проявлення симптомів захворювання (на 5,25 – 6,09 %), зростання врожайності (на 26,72 – 33,94 %). Застосування регулятора росту при поєднанні з фунгіцидним захистом забезпечило більш ефективний захист пшениці озимої при попередженні втрат (на 24,36 – 28,77%), зростання рівня рентабельності на 29,36 – 33,48%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мельник А. В., Биченко К. В. Стан та перспективи вирощування зернових культур в світі та Україні. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2013. № 11. С. 131–134.
2. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України: монографія. Херсон: Олдіплюс, 2011. 220 с.
3. Хвороби пшениці / за ред. Пасічник Л. А. Вінниця. 2019. 104 с.
4. Пшениця. Захист від посіву до збирання врожаю. К.: ТОВ «Байер». 2010. 70 с.
5. Ермантраут Е.Р. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0 / Е.Р. Ермантраут, О. І. Присяжнюк, І. Л. Шевченко. К.: Українська академія аграрних наук, 2007. 55 с.

*Ігор Ярчук, Владислав Погасій
(Дніпро, Україна)*

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ

Постановка проблеми. Згідно з даними Державної служби статистики України, у 2018 році показник виробництва макаронних виробів становив 72,6 тис. т. [1, с. 2]. При цьому кількість продукції щороку скорочується через збільшення долі більш якісних імпортованих виробів. Для повного забезпечення населення країни в макаронних виробках необхідно отримувати 1 млн. тонн зерна на рік, а збирається лише 30 тис. т [2, с. 2]. Незважаючи на те, що в світі Україна займає п'яте місце серед експортерів зерна пшениці м'якої (що дає можливість отримувати приблизно 3,1 мільярди доларів щороку) [3, с. 2], серед світових виробників пшениці твердої Україна взагалі не значиться.

Причин такого становища багато: давні традиції виготовляти локшину з борошна пшениць м'яких, низька якість зерна вітчизняних сортів пшениці твердої озимої, відсутність пропаганди її вирощування та зацікавленості виробників, недосконалість технологій та інші.

Аналіз літератури. Біологія пшениці твердої дещо відрізняється від м'якої, що призводить до певних технологічних відмінностей в її вирощуванні [4, с. 14; 5, с. 28]. Суттєвий вплив на ріст, розвиток та продуктивність мають попередники, строки сівби, норми висіву та інші технологічні заходи [6, с. 27; 7, с. 76]. Всі ці прийоми вивчалися окремо, що дещо знижує їх цінність. Тому ми спробували більш всебічно вивчити реакцію пшениці твердої озимої на основні заходи з її вирощування.



Основний текст дослідження. Дослідження з вивчення технологічних особливостей вирощування пшениці твердої озимої розпочали з 1994 року. Було встановлено, що сорти пшениці твердої озимої Айсберг одеський і Алий парус відрізняються більш низькими показниками польової схожості насіння порівняно з сортами пшениці м'якої в середньому на 13,4 %. Це пов'язано з більшою потребою пшениці твердої у воді для набухання білкових колоїдів насіння.

В осінній період сорти твердої пшениці дещо відрізняються за габітусом: мають меншу висоту, масу і ширину листової пластинки порівняно з такими м'якими сортами як Скіф'янка, Одеська 162, Дніпровська 117. І зовсім не поступалися за такими показниками як куцистість, кількість вузлових коренів та глибина залягання вузла куціння.

Особливістю пшениці твердої озимої є те що вона виявляє меншу витривалість до несприятливих умов зимівлі. Так, в середньому за 1994–1998 рр., по пару у сорту пшениці твердої Айсберг одеський виживаність за раннього строку сівби (05.09) становила 89,2 %, за оптимального (15.09) – 91,9 і за пізнього (25.09) – 81,7 %, а у сорту пшениці м'якої Альбатрос одеський цей показник був на більш високому рівні: – 98,6; 97,4; 96,9 %, відповідно. Слід звернути увагу на те, що пшениця тверда найменшу зимостійкість виявляє при ранніх строках сівби. Найкраща виживаність пшениці твердої в середньому за 1993–1998 рр. відмічена при сівбі наприкінці другої декади вересня (15–17.09), хоча як і у пшениці м'якої відбуваються коливання найбільш сприятливого строку сівби по роках залежно від погодних умов.

Залежно від норм висіву найкращі результати перезимівлі рослин спостерігались (за умови сівби у оптимальний строк) за норми 4,5 та 5,5 млн шт. схожого насіння на гектар. Внесення фосфорно-калійних добрив ($P_{60}K_{30}$ або $P_{60}K_{60}$) по пару гарантувало високу виживаність рослин в зимовий період на рівні 97,7 і 97,5 %. По непарових попередниках з невисоким рівнем родючості ґрунту слід з осені додавати ще і невеликі дози азотних добрив. Зимостійкість пшениці твердої озимої при сівбі її після непарових попередників, навіть при повному дотриманні агротехніки, майже в півтори рази нижча ніж по пару. Максимальна зимостійкість пшениці твердої по непарових попередниках формується при сівбі на 7–10 діб раніше ніж по пару, при внесенні підвищених доз добрив з домінуванням фосфору і за норми висіву 5,5 млн схожого насіння на гектар.

Інколи виробничники в осінній період на посівах пшениці використовують різні пестициди, що і наштовхнуло нас на дослідження впливу осінньої обробки посівів різними препаратами на перезимівлю рослин. Як показали проморожування рослин у монолітах при температурі $-18^{\circ}C$ значне зниження виживаності рослин спостерігалось при застосуванні гербіцидів 2,4-Д і Диален. Кількість рослин що збереглась після обробки становила 45,0 і 47,9 %, в той час коли на контролі живими залишилися 75,6 %. Зниження відбулося також і при використанні інсектициду Фосфамід (д. р. диметоат) – 55,9 %. Ретардант росту Хлорхолінхлорид (сучасний аналог Хлормекват-хлорид-750) навпаки значною мірою підвищив виживаність – 88,3 %.

В середньому за 1992–1994 рр. при відновленні весняної вегетації найкращі показники маси, кількості живих стебел, нових вузлових коренів та кількості рослин, що збереглись, мали варіанти з внесенням $N_{30}P_{60}K_{30-60}$. Найвищі показники структури урожаю (продуктивна кущистість та маса зерна з колоса) формувалися при застосуванні добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{30}$. В середньому за роки досліджень найвищі результати урожайності (4,28–4,27 т/га) формували рослини з варіантів $N_{30-60}P_{60-90}K_{30-60}$.

Як показали досліді 1992–1994 рр. з сортом Айсберг одеський, оптимальним строком сівби для отримання максимальної урожайності пшениці твердої озимої по парових попередниках був кінець другої декади вересня з нормою висіву 4,5 млн схожого насіння на гектар. Такі ж самі данні були отримані і в середньому за 2014-2017 рр. з сортом Континент (сівба 17.09 і норма висіву 4,5). За таких умов на фоні $P_{15} + N_{30}$ отримано 5,66 т/га, а на фоні $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30} - 6,21$ т/га.

За даними 1992–1994 рр., у випадку коли складаються відносно сприятливі за зволоженням роки і стає можливою сівба після непарових попередників (з меншим рівнем родючості), то строк сівби слід розпочати на тиждень раніше з підвищеною нормою висіву 6,5 млн схожого насіння на гектар. Аналогічний дослід у 2014-2017 рр. з сортом Континент повністю підтвердив даний висновок. Так, після ячменю ярого максимальна урожайність була сформована при сівбі 10.09 з нормою висіву 6,5 млн схожого насіння на гектар. Урожайність при цьому була на рівні 4,16 т/га на фоні $N_{15}P_{15}K_{15} + N_{30}$, а на фоні $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30} - 4,48$ т/га. Через те, що пшениця тверда озима значно знижує свою урожайність при відхиленні строків сівби від оптимального як в бік ранніх так і в бік пізніх, то сівбу пшениці твердої слід проводити в стислі строки.

У зв'язку з тим, що останнім часом виробничники намагаючись знизити витрати на вирощування сільськогосподарських культур, починають широко використовувати різні комплексні препарати, ми дослідили реакцію пшениці твердої озимої на низку препаратів: Біогумус + Айдар, Реаком-СР-зерно, Антистрес, Марс ELVi, АКМ, Вимпел, а також ретардант Хлормекват-хлорид 750. Було встановлено, що препарати по роках не мали стабільної дії, що пов'язано з їх складом, - цілим комплексом речовин різної спрямованості.

По пару з мінімальним внесенням мінеральних добрив (при сівбі $P_{15} + N_{30}$ весняне підживлення) в середньому за роки досліджень (2014-2017 рр.) найбільшу прибавку зерна пшениці твердої дали препарати АКМ при обприскуванні восени (+ 1,45 т/га) і Марс ELVi при використанні навесні (+ 1,34 т/га). В умовах достатнього забезпечення мінеральними добривами ($N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30}$) по пару всі препарати не виявили позитивної дії і навіть навпаки, знизили урожайність. На фоні забезпечення рослин добривами прибавку (0,67 т/га) було отримано лише при використанні ретарданту Хлормекват-хлорид 750 навесні.

Висновки. Технологія вирощування пшениці твердої озимої повинна включати наступні заходи. Для сівби пшениці твердої обирати найкращі попередники, і лише в роки з достатнім вологозабезпеченням можна використовувати і непарові попередники. Сівбу необхідно проводити в стислі строки наприкінці другої декади вересня, що приблизно на тиждень пізніше за



оптимальні строки для пшениці м'якої. У випадку сівби після непарового попередника строк сівби слід зсунути на тиждень у бік раннього. Норма висіву насіння для пару повинна складати 4,5 і для непарових 6,5 млн схожого насіння на гектар. Доза добрив має бути на рівні $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30}$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Огляд ринку виробів з макаронного тіста за 2018 рік. 21 березня 2019 р. [https://u-food.org › post › oglad-rinku-virobiv-z-makaro](https://u-food.org/post/oglad-rinku-virobiv-z-makaro).
2. Малієнко Микола, 25 вересня, 2019. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/15004-tverda-pshenytsia.html>
3. Food and Agriculture Organization of the United Nation. ФАО. 2021. Мировое продовольствие и сельское хозяйство — карманный статистический справочник 2021. Рим. <https://doi.org/10.4060/cb4478en>
4. Pabriani G., Idntae C. Durum wheat: chemistry and technology. *Amer. assoc. of cereal chemists*. St. Faul. Minn. 1988. № 332. P. 14.
5. Выблов Б. Р., Выблова А. В. Реакция сортов озимой мягкой и озимой твердой пшениц на комплекс агротехнических приемов. *Вісник аграрної науки*. 1991. № 8. С. 27–29.
6. Тарасенко Б. А., Изотов А. М., Грицай А. Д. Оптимальные параметры агрокомплекса (срок сева х норма высева) технологии выращивания твердой озимой пшеницы. Вопросы стабилизации и повышения эффективности АПК Крыма в исследования молодых ученых. *Сб. науч. тр. Крымского СХИ*. Симферополь. 1997. С. 25–28.
7. Остапов В. І., Льоринець Ф. А., Рудаков Ю. М. Урожайність озимої пшениці в залежності від попередників, обробітку ґрунту та добрив на звичайному чорноземі північного Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. Дніпропетровськ. 2001. № 1. С. 75–77.



АГРОІНЖЕНЕРІЯ / AGRICULTURAL ENGINEERING

*Владислав Бойко, Василь Улексін
(Дніпро, Україна)*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИСІВУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ
ГІДРОПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ**

Сівба сільськогосподарських культур є одною з вагомих технологічних операцій, якість виконання якої вплине на величину майбутнього врожаю. Ключовим завданням посіву, є оптимальне розміщення насіння в ґрунті. Сівба повинна забезпечити рівномірне розміщення насіння на полі згідно встановлених норм висіву на задану глибину та інтервали в рядку.

Для реалізації посіву овочевих культур необхідно використовувати сівалки точного висіву. Це високотехнологічні машини [1], які мають хороші показники роботи. В умовах екстремального землеробства до якого відносяться посушливі регіони України актуальним буде реалізація гідровисіву насіння. Такий висів дозволяє реалізувати висів наклюненого насіння з запасом вологи, необхідної для проростання насіння.

Врахувавши переваги та недоліки конструкції апаратів точного висіву в Дніпровському аграрно-економічному університеті розроблено конструктивну схему [2] та експериментальну сівалку з гідропневматичним апаратом точного висіву пророслого насіння овочевих культур.

Експериментальна сівалка розроблена на базі овочевої сівалки Клен-1,8, а саме використано несівну систему (раму) з маркерами та ходовою частиною сівалки.

Загальний вигляд сівалки представлено на рисунку 1. Конструктивну схему експериментальної сівалки наведено на рисунку 2. До складу сівалки входить гідропневматичний апарат точного висіву 1 та енергетична частина: ресивер для стисненого повітря 3, акумуляторна батарея 10 та резервуар для рідини 4 об'ємом 6 л.

Кріплення посівної секції гідропневматичного висівного апарата точного висіву здійснюється до рами 15 з навіскою 16 за допомогою паралелограмного механізму підвіски 17.

Енергетична частина сівалки дозволяє здійснювати висів насіння овочевих культур протягом 2 годин після чого виконується дозаправка рідини, повітря зарядка або заміна батареї і процес висіву продовжується.

Згідно програми випробувань проведено порівняння посіву секцією експериментальної гідропневматичної сівалки та секцією сівалки Клен-1,8 на посіві в відкритий ґрунт насіння томату «Астероїд» на дослідному полі ДДС ІОБ НААН України. Висів відбувався одночасно експериментальною та базовою посівними секціями сівалок на площі в 2,4 га.



Рис.1. Експериментальна сівалка з гідропневматичним апаратом точного висіву пророслого насіння овочевих культур

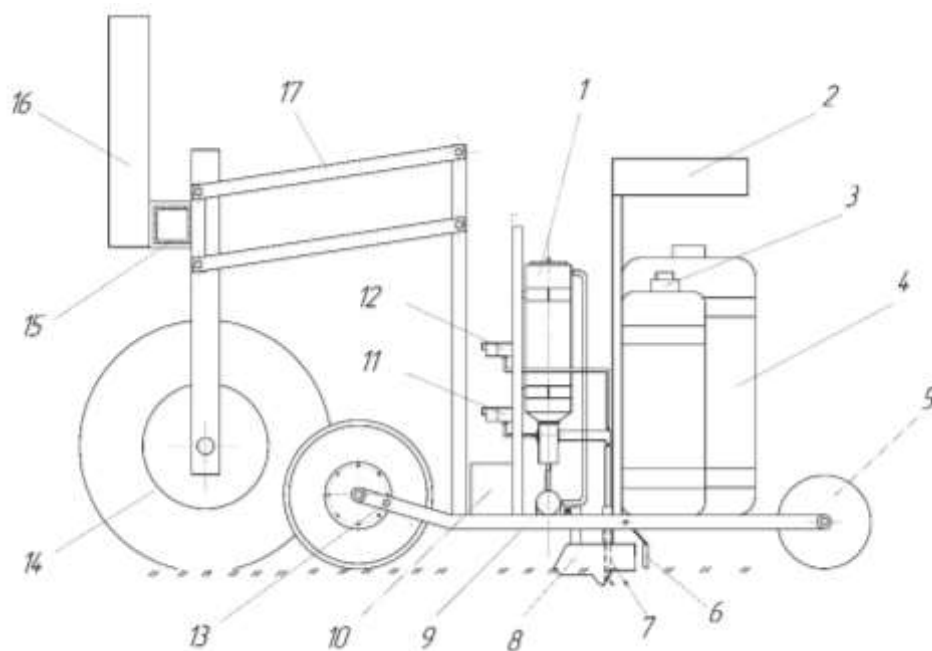


Рис.2. Конструктивна схема експериментальної сівалки з гідропневматичним апаратом точного висіву пророслого насіння овочевих культур:

- 1 – гідропневматичний апарат точного висіву; 2 – блок керування; 3 – ресивер з редуктором; 4 – резервуар для рідини; 5 – ущільнююче колесо;
6 – загортач; 7 – насіннепровід; 8 – сошник; 9 – насос; 10 – акумуляторна батарея 12 В; 11 – гідроклапан; 12 – пневмоклапан; 13 – датчик контролю переміщення сівалки; 14 – опорне колесо сівалки; 15 – рама; 16 – навіска агрегаткування; 17 – паралелограма підвіска

Коефіцієнт варіації визначали по розподіленню насіння в рядку зразу після появи сходів на 45 день після посіву за загальноприйнятою методикою [3; 4].

Результати досліджень розподілення сходів томату «Астероїд» наведені в таблиці 1 та на рис. 3-4.



Рис. 3. Розподілення сходів томату «Астероїд» при сівбі посівною секцією:
а) експериментальної сівалки; б) базової сівалки Клен-1,8

Таблиця 1. Результати обробки експериментальних даних

Показник	Позначення	Посівна секція Експериментальної сівалки		Посівна секція сівалки Клен-1,8	
		Розподілення в рядку			
		нас.	сход.	нас.	сход.
Середній рівень ряду, м	\bar{y}	0,312	0,324	0,3116	0,393
Розмах варіації, м	R	0,26	0,37	0,26	0,58
Коефіцієнт вирівняності	k_v	0,53	0,4	0,527	0,183
Середнє лінійне відхилення, м	$d_{\text{лін}}$	0,0185	0,041	0,0185	0,112
Дисперсія, м	σ^2	0,002	0,0058	0,0056	0,0186
Середнє квадратичне відхилення, м	σ	0,047	0,076	0,075	0,136
Коефіцієнт варіації, %	V	15,2	23,6	22,1	34,2

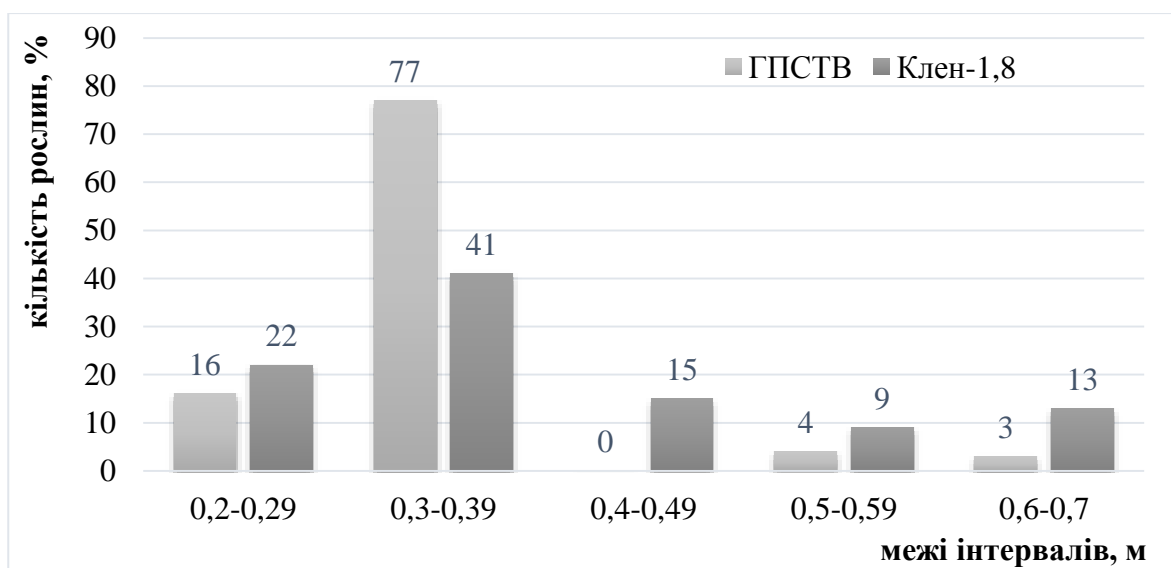


Рис. 4. Гістограма розподілу сходів томату Астероїд по довжині рядка



Висновок. За результатами польових досліджень експериментальної сівалки 77% сходів розташовані в інтервалі $0,3 \pm 0,03$ м, що відповідає встановленому значенню 0,3 м згідно з схемою посіву. Зростання значення інтервалів між сходами томатів свідчить про вірогідність пропусків під час висіву та не проросле насіння. Польова схожість за використання експериментальної сівалки склала 93 %, що на 12,4 % перевищило базовий варіант з використанням посівної секції Клен-1,8. Підвищення польової схожості та рівномірності висіву (коефіцієнт варіації розподілення рослин в рядку експериментальної сівалки склав 23,6% в порівнянні з базовою 34,2%) дало змогу отримати приріст врожайності до 66 ц/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сисолін П. В., Свірень М. О. Висівні апарати сівалок. Кіровоград. 2004. 160 с.
2. Спосіб координатного гідропневматичного висіву насіння та пристрій для його реалізації: пат. 99860 Україна: МПК А01С7/04. № а 201014565; заявл. 06.12.2010; опубл. 10.10.2012, Бюл. № 19.
3. Надикто В. Т. Основи наукових досліджень. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС. 2019. 268 с.
4. Нечаєв В. П. Теорія планування експерименту. К.: Кондор. 2005. 232 с.

*Юлія Бойко, Ольга Чигвінцева
(Дніпро, Україна)*

ОРГАНОПЛАСТИКИ АНТИФРИКЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ АРОМАТИЧНИХ ПОЛІАМІДІВ

Одним із актуальних завдань сучасного матеріалознавства є створення нових полімерних композитів з покращеними експлуатаційними характеристиками. До перспективних полімерних в'язучих належать ароматичні поліаміди. Ароматичні поліаміди фенілон С-1 і фенілон С-П є полімерами конструкційного призначення, що мають ряд покращених властивостей, до яких слід віднести його високу термостійкість і твердість, збереження фізико-механічних та електричних показників в умовах високих температур та ін. До недоліків фенілонів слід віднести те, що за великих навантажень і швидкостей ковзання в умовах поганого тепловідведення може відбуватися саморозігрів вузла тертя, а за температур 250–260°C матеріали втрачають свою працездатність. У вузлах тертя з незначними навантаженнями зносостійкість фенілонів має досить високі значення, але за наявності мастила коефіцієнт тертя і знос фенілонів різко знижуються [1].

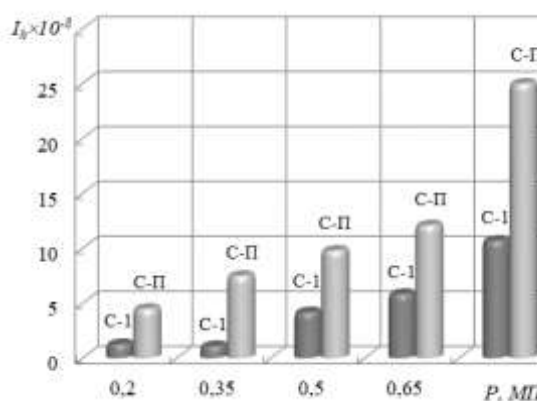
Характер процесів тертя і зносу ароматичних поліамідів визначається режимами експлуатації, в яких вони працюють, тому вивчення трибологічних властивостей полімерних композитів на їх основі має науковий і практичний інтерес.

З метою створення нових полімерних композитів антифрикційного призначення ароматичні поліаміди марок фенілон С-1 і С-П армували

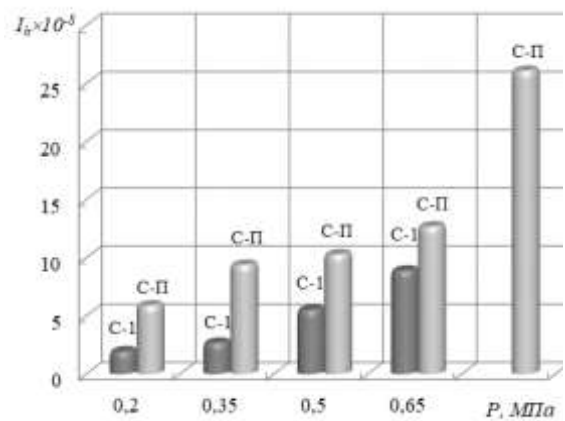
терmostійким органічним волокном терлон [2] у кількості 15 і 25 мас. %. Вивчення процесів тертя та зносу фенілонів та органопластиків на їх основі здійснювалося на дисковій машині тертя в режимі тертя без мастила в умовах питомих навантажень $P = 0,2-0,8$ МПа та швидкостей ковзання $v = 1-2$ м/с, шлях тертя становив 1000 м.

Попередньо проведені трибологічні дослідження [3] показали, що зі зростанням швидкості ковзання інтенсивне зниження коефіцієнта тертя (більш, ніж на 30 %) спостерігалось для зразків фенілону С-1, в той час як для фенілону С-П цей показник змінювався незначно, перебуваючи в межах 0,15–0,17. Посилення навантажувального режиму при дослідженнях в умовах мінімальної швидкості ковзання ($v = 1$ м/с) призвело до зменшення різниці у значеннях коефіцієнтів тертя досліджених фенілонів. Зокрема, якщо при $P = 0,2$ МПа коефіцієнт тертя фенілону С-П був на 31 % нижчим, ніж у фенілону С-1, то при $P = 0,8$ МПа ця різниця становила лише 5 %.

Зносостійкість досліджених ароматичних поліамідів (рис. 1) суттєво залежала від швидкості ковзання. Встановлено, що зі зростанням швидкості ковзання інтенсивність лінійного зношування зразків зростала. Наприклад, в умовах мінімальної швидкості ковзання при $P = 0,2-0,5$ МПа інтенсивність лінійного зношування зразків фенілону С-1 і фенілону С-П збільшилася відповідно в 3,2 і 2,5 разів [9]. В умовах більш жорстких режимів випробовувань ($v = 1,5$ м/с, $P = 0,8$ МПа і $v = 2$ м/с, $P = 0,5-0,8$ МПа) поліамідні в'язучі катастрофічно зношувалися і втрачали свою працездатність. Це можна пояснити тим, що в зоні тертя розвивалася температура, близька до температури розм'якшення полімерів, що призводило до схоплювання полімерів з поверхнею контртіла і, як наслідок, до інтенсифікації процесів зносу пластиків [4]. В усьому діапазоні режимів експлуатації більш зносостійкими були зразки фенілону С-1: при $v = 1$ м/с в інтервалі навантажень $P = 0,2-0,8$ МПа інтенсивність лінійного зношування фенілону С-П була в середньому в 2,5–3,5 рази вища, ніж для фенілону С-1.

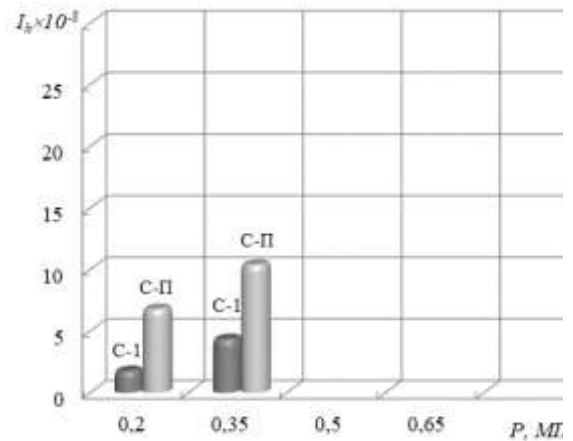


а



б

Рис. 1. Вплив режимів експлуатації на інтенсивність лінійного зносу фенілонів С-1 і С-П, досліджених за умов швидкостей ковзання 1,0 (а), 1,5 (б) і 2,0 (в) м/с



В

Отже, результати попередніх порівняльних досліджень полімерних в'язучих дозволяють зробити висновок, що трибологічні властивості фенілонів визначалися їх хімічною будовою. Встановлено, що високу зносостійкість та низький коефіцієнт тертя мали зразки на основі фенілону С-1.

Наступним етапом досліджень було вивчення впливу вмісту органічного волокна терлон на трибологічні властивості вказаного полімерного в'язучого. Вивчення впливу режимів експлуатації на процеси тертя та зношування органопластиків на основі фенілону С-1 показали, що зі зростанням кількості армуючого наповнювача коефіцієнт тертя всіх досліджених матеріалів знижувався.

Мінімальні значення коефіцієнта тертя в досліджених режимах експлуатації мав органопластик, армований 25 мас. % терлону [5]. Зокрема, для вказаного композиту при $v = 1$ м/с у діапазоні питомих навантажень $P = 0,2-0,8$ МПа порівняно з вихідним полімером коефіцієнт тертя знизився на 27–63 %. При $v = 1,5-2$ м/с органопластик залишався працездатним до максимальних навантажень і мав коефіцієнт тертя в середньому в 2,5 рази нижчий, ніж у вихідного полімеру. Зразок фенілону С-1 при $v = 1,5$ і 2 м/с залишався працездатним до питомих навантажень 0,65 і 0,35 МПа відповідно, у той час як органопластик, що містив 25 мас. % терлону, при зазначених режимах експлуатації показав високу працездатність і мав низький коефіцієнт тертя (0,08–0,09). Звертає на себе увагу той факт, що зі зростанням швидкості ковзання коефіцієнт тертя фенілону С-1 і композитів на його основі зменшувався в середньому на 30–40 %. В умовах максимальної швидкості ковзання стабільно низькі значення коефіцієнта тертя у всьому дослідженому діапазоні питомих навантажень були характерні для органопластика, армованого 25 мас. % терлону (рис. 2).

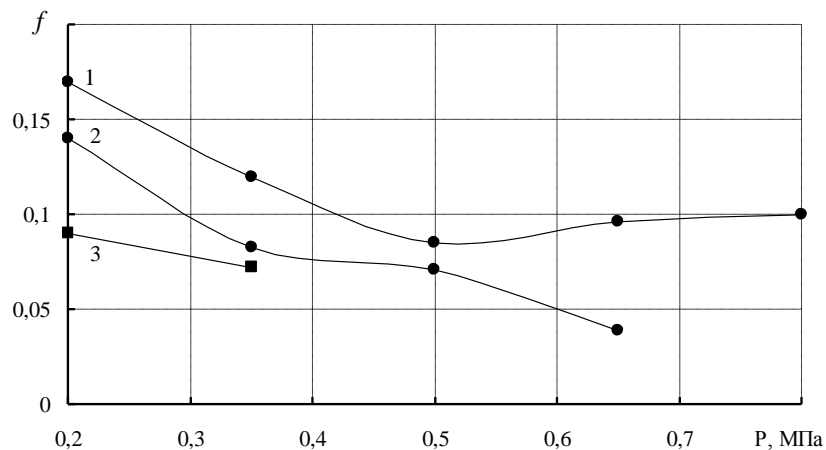


Рис. 2. Вплив питомої тиску на коефіцієнт тертя органопластика на основі фенілону С-1, армованого 25 мас. % терлону, дослідженого при швидкостях ковзання 1 (1), 1,5 (2) і 2 м/с (3)

Виходячи з отриманих даних, можна зробити висновок, що критерій працездатності PV (добуток питомого навантаження і швидкості ковзання) композиту, що містить 25 мас. % терлону, більш ніж у 2 рази перевищує критерій PV в'язуючого і органопластика, армованого 15 мас. % терлону (1,6 та 0,7 МПа · м/с відповідно) [6].

В результаті триботехнічних випробувань встановлено, що зі збільшенням вмісту волокна терлон у поліамідних в'язуючих, зносостійкість розроблених органопластиків зростала. Зокрема, випробування при $v = 1$ м/с показали, що інтенсивність лінійного зношування фенілону С-П збільшилася майже в 6 разів, у той час як для композитів, що містять 15 і 25 мас. % терлону, вона зростає менш ніж 3 рази. Отже, армуючий наповнювач позитивно впливає на зносостійкість фенілону С-П, збільшуючи її в 2 рази [6]. Найкращі показники зносостійкості були характерні для зразків на основі фенілону С-1. При досліджених режимах експлуатації інтенсивність лінійного зношування органопластиків на основі фенілону С-П була вищою, ніж у композитів на основі фенілону С-1 в середньому в 3,5–30 разів.

Таким чином, вивчення особливостей процесів тертя і зношування ароматичних поліамідів фенілон С-1 і С-П, а також органопластиків на їх основі свідчать про те, що максимальне покращення трибологічних властивостей спостерігається для полімерного композиту на основі фенілону С-1, який містить 25 мас. % волокна терлон, що дозволяє рекомендувати вказаний органопластик як антифрикційний матеріал для рухомих з'єднань машин та механізмів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Соколов Л. Б. Термостойкие и высокопрочные полимерные материалы. Москва : Знание, 1984. 64 с.
2. Таблица-вклейка. Термостойкие и жаростойкие волокна. *Химические волокна*. 1975. № 3.
3. Чигвинцева О. П., Рула И. В., Бойко Ю. В. Изучение термических и трибологических свойств ароматических полиамидов. *Міжвузівський збірник «Наукові нотатки»*. 2019. Вип. 65. С. 274–280.



4. Бартенев Г. М., Лаврентьев В. В. Трение и износ полимеров. Ленинград : Химия, 1972. 240 с.

5. Чигвинцева О. П., Кабат О. С., Бойко Ю. В. Изучение трибологических свойств органопластика на основе ароматического полиамида фенилон С-1. *Міжвузівський збірник «Наукові нотатки»*. 2019. Вип. 65. С. 142–146.

6. Chigvintseva O. P., Rula I. V., Boyko Ju. V. Antifriction organoplastics based on aromatic polyamides. *Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference, Chicago, USA, 26–28 January, 2022*. P. 260–269.

*Дмитро Васильєв
(Дніпро, Україна)*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ПЛУНЖЕРНИХ ПАР ПАЛИВНИХ НАСОСІВ ВИСОКОГО ТИСКУ

У процесі експлуатації паливної апаратури в результаті застосування палив з незадовільним ступенем очищення відбувається зміна геометричних і фізико-механічних властивостей поверхні деталей, що приводить до погіршення роботи паливної системи, в результаті чого це призводить до збільшення витрати палива машиною, зменшення її потужності і відбувається втрата її працездатного стану.

Економічність, безвідмовність, довговічність роботи дизелів у значній мірі залежить від технічного стану паливної апаратури, важливим елементом якої є плунжерні пари. Основні параметри процесу нагнітання палива, а саме: тривалість подачі палива за цикл, швидкість наростання тиску палива й максимальний тиск змінюються в процесі експлуатації в результаті зношування прецизійних поверхонь плунжерних пар [1].

Основною прицізійною парою в системі паливоподачі є "Плунжер-гільза" і саме від їх технічного стану залежить економічність, потужність і правильна робота двигуна [2]. Тому необхідно провести дослідження зносів плунжерних пар та розробити методику їх дефектації та відновлення.

Для експериментальних досліджень були взяті плунжерні пари, виготовлені на ЯЗТА, з різними строками наробітку в умовах Дніпропетровської та Запорізької областей.

На підставі обробки даних профілограм, встановлено, що основні робочі поверхні плунжерних пар зношуються незначно й відносно рівномірно. Їхні відхилення від правильної форми округлості не перевищують 0,2 мкм.

На плунжері найбільше зношування спостерігається на поверхні, що перебуває напроти впускного отвору втулки. Зношені ділянки можна спостерігати візуально. Чиста блискуча прецизійна поверхня плунжера в цих місцях здобуває матовий відтінок. Навіть неозброєним оком на плунжерах, що мають велике зношування, спостерігаються поздовжні риски, гребінчаста поверхня.

На плунжері типу ЯМЗ зношування являє собою жолобоподібну канавку з напрямком уздовж осі плунжера. У верхній частині головки плунжера звичайно має місце найбільше зношування, що зменшується із

просуванням до середини головки плунжера (рис. 1). Так, на відстані 0,5 мм від торця головки зношування має максимальну глибину близько 25 мкм. Блискуча поверхня плунжера в результаті зношування на цій ділянці стає матового відтінку з поздовжніми рисками. При просуванні далі по довжині головки плунжера максимальна глибина зношування зменшується, але ширина зношування змінюється незначно.

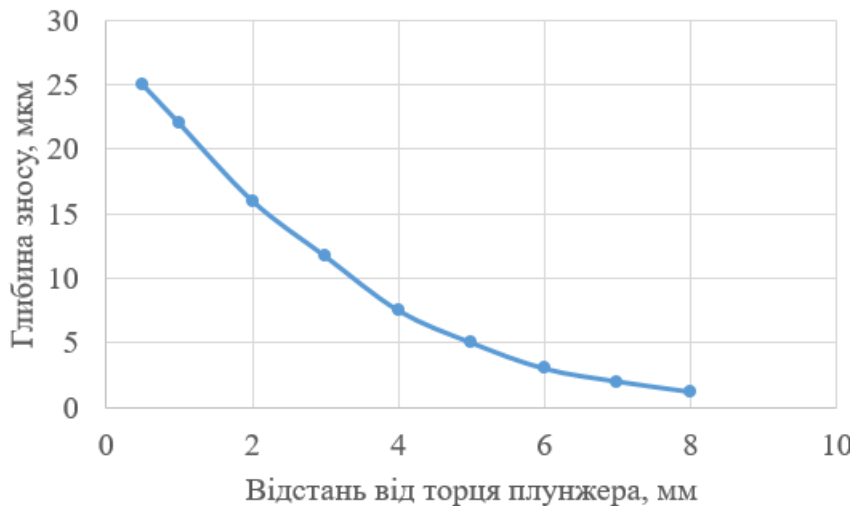


Рис. 1. Глибина зношування плунжера залежно від відстані від торця

Таким чином:

1. На відстані 3 мм від плунжера максимальна глибина зменшується до 11 мкм, а ширина до 5,1 мм або 65° окружності плунжера.
2. Зношування розташовується в зоні активного ходу від 0 до 3,0 мм, а зона максимального зношування відповідає активному ходу 1 мм.
3. Для подовження терміну служби плунжерних пара необхідно впроваджувати сучасні продуктивні технології їх відновлення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Крашенинников С. В. Современные подходы к диагностированию дизельных двигателей внутреннего сгорания. *Вестник НГПУ*. 2013. №2. С. 59–68.
2. Анісімов В. Ф., Музичук В. І., П'ясецький А. А., Рябошапка В. Б. Шляхи і методи підвищення довговічності і надійності роботи паливної апаратури автотракторних двигунів. Вінниця: ВНАУ, 2012. 142 с.

*Борис Волик, Сергій Сокол
(Дніпро, Україна)*

АНАЛІТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПЕРЕЛІКУ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОЦЕСУ ҐРУНТООБРОБНИМ ЗНАРЯДДЯМ

Впровадження в існуючий технологічний процес нового більш досконалого робочого органу має за мету покращення якісних показників виконання цього процесу. Практично вся робота по створенню конструкції



являє собою послідовну реалізацію модельних уявлень етапів розробки починаючи від розрахункової схеми і математичної моделі і закінчуючи дослідним зразком. Розрахункова схема будується розробником на підставі власних уявлень про конструкцію з урахуванням аналізу існуючого прототипу. Математична модель визначає основні конструктивні параметри майбутнього знаряддя і є основою адаптації робочого органу до технологічного процесу. Але математична модель створюється на основі цілого ряду припущень і спрощень, тому проектний етап не може дати остаточні конструктивні параметри. Таким чином, математична модель потребує перевірки на адекватність, а саме необхідно перевірити вплив вихідних параметрів математичної моделі на якісні показники виконання технологічного процесу і цей вплив повинен співпадати з розрахунковим.

Логічним у даному випадку було б всебічне дослідження дослідного зразка в умовах рядової експлуатації за показниками, що відповідають задіяним у математичній моделі. Але існує група показників, які не задіяні в моделі, але які є важливими з точки зору агротехнічних вимог.

Таким чином, необхідно окреслити групу показників виконання технологічного процесу і відпрацювати методики їх практичного визначення, які були б працездатні для серійного і дослідного робочого органу.

Проаналізуємо відомі математичні моделі на предмет визначення необхідної і достатньої кількості показників, що забезпечують їх функціонування. Всього можна виділити три види математичних моделей. Перший вид складають моделі, що входять до розрахункового курсу сільськогосподарських машин [6]. Їх особливість полягає в тому, що вони аргументують конструктивні параметри робочих органів з точки зору можливості виконання технологічного процесу без урахування якісних показників роботи. Другу групу складають моделі землеробської механіки. Моделі цієї групи розглядають конструкцію робочого органу з точки зору взаємодії з оброблюваним середовищем, наприклад [1]. До третьої групи відносяться фундаментальні моделі загальнотеоретичного характеру, наприклад [4].

Аналіз моделей за наведеними групами дозволяє окреслити показники, що забезпечують функціонування моделей і характеризують виконання робочим органом технологічного процесу. Їх можна розділити на три групи:

1. *Показники агрофону, що характеризують стан плантації до початку роботи агрегату:*
 - Питоме зчеплення часток ґрунту;
 - Твердість і межа несучої спроможності ;
 - Кути внутрішнього і зовнішнього тертя ґрунту в консолідованому і розпушеному стані;
 - Питома вага ґрунтового середовища;
 - Показники, що характеризують наявність і стан рослинних решток на поверхні і в оброблюваному шарі.
2. *Показники, що характеризують результат взаємодії з оброблюваним середовищем*
 - Якість кришення і розпушення;

- Ступінь підрізання і загортання рослинних решток;
- Гребнистість і брилястість поверхні;
- Глибина обробітку;

3. Показники, що характеризують знаряддя в процесі роботи

- Складові тягового опору;
- Сталість ходу;
- Наявність технологічних відмов;
- Наявність технічних відмов;

Методики визначення більшості показників добре відпрацьовані:

- механічні властивості [2];
- показники кришення і розпушення [2; 3; 4];
- тяговий опір [4; 6];
- експлуатаційні показники [5].

Окрім того, у низці наукових праць запропоновані власні показники, які вирішують специфічні задачі стосовно конкретних робочих органів, як-то, наприклад, коефіцієнт різноподрібнення структурованих агрегатів [2; 4], який дозволяє оцінити нерівномірність кришення.

Для оцінки надійності машинодослідні станції часто використовують показник, який отримав назву коефіцієнт готовності. Фактично цей показник означає імовірність того, що в любий довільно взятий момент часу знаряддя знаходиться у працездатному стані.

Висновок. Комплексна оцінка ґрунтообробного знаряддя вимагає отримання значної кількості показників, що характеризують виконання технологічного процесу. Але для практичної роботи не завжди потрібно знання абсолютних значень всієї групи. Кількість і перелік показників необхідно обмежувати у відповідності до математичної моделі, що описує технологічний процес досліджуваного знаряддя.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кобець А. С. Волик Б. А., Пугач А. М. Ґрунтообробні машини: теорія, конструкція, розрахунок: монографія. Дніпропетровськ: Свідлер А. Л., 2011. 140 с.
2. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: навчальний посібник / А. С. Кобець, Т. Д. Іщенко, Б. А. Волик, О. А. Демидов. Дніпропетровськ: РВВ ДДАУ, 2009. 84 с.
3. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костоґриз; за ред. В. О. Єщенко. К.: Дія, 2005. 288 с.
4. Панченко А. Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями. Днепропетровск: ДГАУ, 1999. 140 с.
5. Практикум з використання машин в рослинництві / [Пльченко В. Ю., Кобець А. С., Мельник В. П та ін]. Дніпропетровськ : Дніпроп. держ агр. ун-т. 2002. 212 с.
6. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин: учебник для вузов сельскохозяйственного машиностроения / [Е. С. Босой, О. В. Верняев, И. И. Смирнов, Е. Г. Султан-Шах.]; под ред. Е. С. Босого. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1977. 568 с.



*Володимир Говоруха, Олег Онопрієнко
(Дніпро, Україна)*

ОСОБЛИВОСТІ РУЙНУВАННЯ П'ЄЗОКЕРАМІЧНИХ ДАТЧИКІВ ПРОМИСЛОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

П'єзокерамічні матеріали, в яких механічні процеси тісно поєднані з електромагнітними, широко використовуються в різних галузях науки і техніки. Поряд з традиційним застосуванням п'єзокерамічних матеріалів для виготовлення приладів створення значних електричних напруг механічним шляхом, ультразвукових перетворювачів різної потужності, низькочастотних високочутливих п'єзоелементів, останнім часом набуло поширення використання п'єзокерамічних датчиків в машинах та обладнанні агропромислового виробництва [1]. П'єзокерамічні перетворювачі в агроінженерних системах виступають як теплові прилади, прилади для вимірювання механічних параметрів, пристрої для контролю концентрацій газів, вологості та мікродос. За роздільною здатністю і точністю ці пристрої в багатьох випадках перевершують перетворювачі, виконані на інших фізичних принципах. Але за своєю природою п'єзокерамічні матеріали дуже крихкі та схильні до появи в них різного роду дефектів, зокрема міжфазних тріщин, що часто призводить до руйнування всієї конструкції. Тому дослідження тріщин та визначення основних параметрів руйнування має важливе практичне значення.

В роботі розглянуто плоску задачу для п'єзокерамічного датчика з тріщиною, розташованої на межі поділу двох п'єзокерамічних матеріалів. Припускається, що тріщина повністю відкрита і на її берегах реалізуються умови скінченної електричної проникності [2]. Крім того враховуються сили Максвелла, які виникають при перетині електричним полем межі поділу матеріалів [3]. Приймається, що на нескінченності задані рівномірно розподілені механічне навантаження та електричний потік. Припускаючи, що електричний потік рівномірно розподілений по області тріщини, проблема зводиться до задачі Рімана-Гільберта, для якої побудовано точний аналітичний розв'язок. Це дозволило знайти в замкнутому вигляді всі необхідні електромеханічні характеристики на межі поділу матеріалів та сформулювати рівняння для визначення електричного потоку. Аналіз цього рівняння підтверджує правильність припущення щодо рівномірного розподілу електричного потоку в області тріщини. Значення електричного потоку визначаються шляхом розв'язку вказаного рівняння. Після цього визначаються коефіцієнти інтенсивності напружень та електричного зміщення, а також їх асимптотичні поля в околі вершини тріщини.

Розглянуто окремий випадок тріщини в однорідному п'єзокерамічному матеріалі. Значення електричного потоку та параметри руйнування визначаються для цього випадку у досить простому вигляді. Проведено чисельний аналіз для тріщини між матеріалами PZT4 та PZT5 та для тріщини в однорідному матеріалі PZT4. Електричний потік в області тріщини, коефіцієнти інтенсивності напружень та електричної індукції, відкриття тріщини та швидкість вивільнення енергії знаходяться як функції зовнішнього

навантаження та електричної проникності середовища тріщини. Проаналізовано вплив сил Максвелла на берегах тріщини на параметри її руйнування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко А. І., Свірень М. О., Шмат С. І., Ножнов М. М. Нові конструкції ґрунтообробних та посівних машин. Київ: Техніка, 2003. 206 с.
2. Loboda V., Lapusta Y., Sheveleva A. Limited permeable crack in an interlayer between piezoelectric materials with different zones of electrical saturation and mechanical yielding. *International Journal of Solids and Structures*. 2010. Vol. 47. P. 1795–1806.
3. Zhang A. B., Wang B. L. The influence of Maxwell stresses on the fracture mechanics of piezoelectric materials. *Mechanics of Materials*. 2014. Vol. 68. P. 64–69.

*Анатолій Дем'яненко, Вікторія Гурідова, Дмитро Ключник
(Дніпро, Україна)*

ІТФ ДДАЕУ ТА ІНЖЕНЕРНА ОСВІТА В УКРАЇНІ – ІСТОРІЯ, ДОСВІД
МИНУЛОГО, СЬОГОДЕННЯ, МАЙБУТНЄ

До 100 річчя заснування ДДАЕУ та 70 річчя заснування кафедри теоретичної механіки, опору матеріалів та матеріалознавства. Деякі віхи та досвід інженерної освіти з історії кафедри

Анотація. Обговорюються на прикладі минулого стан, проблеми вищої, у тому числі і аграрної, інженерної освіти в Україні. Акцент робиться на необхідності збереження фундаментальних основ вищої інженерної, у тому числі, і аграрної освіти, приділенню більшої уваги та використанню досвіду минулих років.

Ключові слова: освіта, фундаментальність, концепція.

Abstract. Some problems of higher education and of current status and perspectives of in Ukrainian agriculture are discussed. Saving fundamental bases of agrarian engineering higher education system and its intensification of the self instruction learning are accented.

Keywords: education, fundamental, conception

ВСТУП У 2022 році виповнюється 100 років зі дня заснування Дніпропетровського державного аграрного університету та 70 років зі дня заснування кафедри опору матеріалів, яка є однією з тих кафедр університету, які надають, закладають базу, фундамент інженерної освіти [1; 2] та без плідної роботи яких марно сподіватися на якісну підготовку інженерних кадрів, які є рушіями технічного прогресу та перспектив розвитку промисловості, сільського господарства та агропромислового виробництва.

ОСНОВНА ЧАСТИНА Першим завідувачем, який практично у 1952 р. заснував, створив кафедру опору матеріалів Дніпропетровського сільськогосподарського інституту був Юрій Андрійович Шевляков, але пропрацював він у Дніпропетровському сільськогосподарському інституті на посаді завідувача недовго і перейшов до Дніпропетровського державного



університету, де під час навчання одного з авторів цього матеріалу працював на механіко-математичному факультеті завідувачем кафедри теоретичної механіки, а вже у 1968 році був ректором відомого далеко за межами України Донецького державного університету. Ю.А. Шевляков був відомим вченим у галузі механіки твердого деформівного тіла, мав багато учнів, які продовжують його справу і по цей час. До недавнього часу його учень, академік НАНУ В.П.Шевченко, випускник кафедри теоретичної механіки ДДУ був ректором того ж вишу, але вже Донецького національного університету. Справу ж Юрія Андрійовича Шевлякова на кафедрі теоретичної механіки та опору матеріалів ДСПІ у 1954 році перейняв Григорій Лаврентійович Павленко (1904-1986). З 1956 по 1963 рік к.т.н., доцент В.Л. Горбач – відомий фахівець в галузі точного машинобудування та приладобудування. За час його завідування створені і облаштовані лабораторії опору матеріалів (ауд.04) та теорії механізмів і машин (ауд.126). У 1958 році В.Л. Горбачем у видавництві «Оборонгиз» надрукована монографія «Кінематика робочих органів оптичних шліфувально - полірувальних станків». З 1963 по 2002 рік кафедру очолював кандидат фізико-математичних наук, доцент Ільїн Ростислав Пилипович, учень видатного українського вченого, академіка Г.М. Савіна, більшість наукових праць якого присвячені динаміці складних механічних систем змінних розмірів. У 2002–2006 роках кафедру очолював Заслужений працівник народної освіти України, к.ф.-м.н., професор Станіслав Васильович Кагадій, який є автором понад 70 науково-методичних праць у галузі опору матеріалів та будівельної механіки та трьох навчальних посібників з грифом міністерства аграрної політики. Професор С.В. Кагадій понад 25 років працював проректором з навчальної роботи ДДАУ, а з 2001 р. першим проректором. У 2017 році кафедру переіменовано у кафедру теоретичної механіки, опору матеріалів та матеріалознавства.

Випадково так сталося [1], що автор цього матеріалу був учнем та пропрацював практично п'ять років (1972–1977) під керівництвом Павленка Г.Л., який у ці роки був завідувачем відомої на той час не тільки в Україні, а у всьому СРСР, кафедри будівельної механіки Дніпропетровського металургійного інституту. А чому відома, спитаєте, – а тому що на цій кафедрі у свій час працював академік АН СРСР О.М. Дінник (31.01.1876-22.09.1950), вчений механік із світовим визнанням, учнем якого і був д.т.н. професор Павленко Григорій Лаврентійович. Мені давно хотілося віддати борг, данину саме Павленку Г.Л., написати декілька добрих слів, бо він живе в моїй пам'яті та пам'яті багатьох його учнів і моїх колег, які та їх діти працюють по всьому світу, своїм прикладом, тими важливими життєвими позиціями, правилами та принципами, яких дотримувався він, та які водночас по мовчазній згоді прививалися і передавалися його учням, співробітникам, бо це була дійсно людина мудра, інтелігентна, порядна, але в той же час дуже проста у спілкуванні і безкорисна. Він не був академіком, не мав ніяких почесних звань та високих урядових нагород, він був просто доктором технічних наук, професором, мудрою людиною та фахівцем своєї справи у прямому розумінні цього слова.

Григорій Лаврентійович Павленко народився у 1904 році на Донбасі у сім'ї працівників залізниці, з 1913 до 1919р. навчався у залізничному училищі на

станції Долгінцево Сталінської залізниці. Після закінчення навчання працював робочим на залізниці, а з 1925 до 1928 року проходив навчання на робітничому факультеті при Дніпропетровському гірничому інституті. З 1928 по 1932 рік студент Дніпропетровського гірничого, а потім металургійного інституту імені І.В. Сталіна, який закінчив по факультету заводської механіки і, як один із кращих та здібних студентів, був залишений аспірантом кафедри будівельної механіки, яку очолював на той час Олександр Миколайович Дінник. Під керівництвом Дінника О.М. аспірант Павленко Г.Л. виконав і уже у 1934 році захистив дисертацію «Визначення тиску гірничих порід» на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, при цьому ним була розроблена оригінальна конструкція динамометричної стійки для вимірювання тиску гірничих порід, прототипи якої використовуються у гірничій справі і по цей час. Необхідно зауважити, що у той час у Дніпропетровську розташовувався Інститут гірничої механіки АН УРСР, до якого мали пряме відношення як Павленко Г.Л. і Дінник О.М., який у той час був одним із керівників семінару з механіки м. Дніпропетровська, так і ще один учень О.М. Дінника, а саме видатний український вчений, механік, наш земляк Гурій Миколайович Савін (01.02.1907 – 28.10.1975), який впродовж кількох років був директором інституту і водночас працював на кафедрі будівельної механіки Дніпропетровського інженерно-будівельного інституту. У 1949 році Павленко Г.Л. захистив докторську дисертацію по проблемам експериментального дослідження стійкості арок, результати якої знайшли практичне застосування при відбудові Мерефо - Херсонського моста через Дніпро у м. Дніпропетровську, де він разом ще з одним учнем О.М. Дінника, професором Моргаєвським А.Б., приймали активну участь. З 1944 року і майже до 1977 року професор Павленко Г.Л. працював завідувачем кафедри будівельної механіки Дніпропетровського металургійного інституту, займаючись разом з учнями науковими дослідженнями по актуальним проблемам міцності та стійкості у металургійній, гірничій промисловості та промислово-цивільному будівництві. Працюючи разом з Дінником О.М., Савіним Г.М., Моргаєвським А.Б., маючи відношення до інституту гірничої механіки АН УРСР, Павленко Г.Л. та науковці вже його кафедри у своїй науковій роботі багато уваги приділяли актуальним питанням дослідження динаміки та міцності шахтних стволів, виробок, канатів підймальних машин, які працювали у тяжких динамічних умовах шахтного підйому та на металургійних виробництвах. Особливо слід відзначити наукові праці Г.Л. Павленко з дуже важливих питань втомної міцності канатних дротів, які виконувалися на ним же розробленій унікальній випробувальній машині. Велике практичне значення мають його роботи виконані у період Великої Вітчизняної війни по розрахункам деталей прокатних станів для Магнітогорського металургійного комбінату та Нікопольського трубного заводу. По цим же актуальним проблемам статичної та динамічної міцності працювали його учні, по цим важливим проблемам опору матеріалів та будівельної механіки готувались та захищались кандидатські та докторські дисертації на здобуття наукових ступенів по спеціальності «Опір матеріалів та будівельна механіка» у Вченій раді ДМетІ. Взагалі професор Павленко Г.Л. величезну увагу



при вивченні опору матеріалів та будівельної механіки приділяв лабораторному практикуму, експериментальній складовій, дослідній перевірці теорії. І не дивно, що він створив таку лабораторію міцності на кафедрі будівельної механіки ДМетІ, де був навіть прес А.Ф. Гагаріна та яка під час його роботи, була однією з найкращих не тільки навчальних, а і наукових цього напрямку, мабуть у всій Україні. На жаль, в останні часи реформ та так званих атестацій і оптимізацій у галузі освіти, з метою «покращення» якості підготовки кадрів для металургії України поступово реальний лабораторний практикум, усі випробування переводили у стан віртуальних. А раніше там була майстерня з токарними та стругальними верстатами, оптична лабораторія, лабораторія аналогових машин, фотолабораторія. Був і відповідний учбово-допоміжний персонал, а яке було багате, велике та світле приміщення лабораторії на першому поверсі старого корпусу. Професор Павленко Г.Л. пишався своєю, створеною ним та колективом кафедри лабораторією.

У ті часи кафедра будівельної механіки викладала тільки одну дисципліну «опір матеріалів» і налічувала 12 штатних викладачів та 6 одиниць допоміжного персоналу. На цей час ліквідовані як кафедра теоретичної механіки так і кафедра будівельної механіки. Це є яскравим свідченням сучасного стану і перспектив розвитку інженерної освіти та і промисловості в цілому в Україні. Але руйнувати, як кажуть у народі, не мурувати. І одним наказом ректора це було зроблено та перетворено лабораторію у книгосховище. І як Г.Л. Павленко боляче переживав поступове її знищення. Це був початок псевдореформ. Втрачені, на жаль, унікальні випробувальні машини та, відповідно, й сама якість підготовки інженерних кадрів металургійного виробництва. На цей час Національна металургійна академія України (у минулому ДМетІ) практично припинила своє існування у зв'язку з деіндустріалізацією у сучасній Україні. З такою ж фаховою рисою та далекоглядністю була закладена і створена за участю Г.Л. Павленко і лабораторія міцності, правда скромніша за розмірами, на кафедрі теоретичної механіки та опору матеріалів факультету механізації с.г. ДСГІ, яка функціонує і по цей час та де професор Павленко Г.Л. працював завідувачем кафедри за сумісництвом, за що йому велика вдячність та низький уклін. Навчальна лабораторія з оновленим у часи існування СРСР парком випробувальних машин, яка не є гіршою серед вишів області і зараз, використовується у навчальному процесі і по цей день. Звичайно, що вимоги часу потребують нової хвилі оновлення, але на жаль реформи, які відбуваються останніми роками у освітянській галузі не дозволяють це зробити. Якщо у минулі роки при 4 дисциплінах навчальний процес на кафедрі забезпечували 12 викладачів то зараз маємо 6 викладачів при забезпеченні 12 дисциплін. Це результат «оптимізації» сучасних реформаторів від освіти. Так, на жаль, закладаємо фундамент інженерії. А ведемо мову про український прорив, розвиток, захмарні гадані перспективи. На голому ентузіазмі, без відповідного матеріального забезпечення, підняти рівень інженерної освіти та науки у наш час дуже важко та, практично, і не можливо. Дай боже не знижувати планку, а утримувати існуючий рівень. Це, на жаль, аксіома. Але ще трохи з досвіду минулого. Г.Л.Павленко був далекоглядною людиною і у свій час вже був вчителем,

наставником формату ХХІ сторіччя [4], бо давав установку своїм учням і підлеглим на самостійну роботу при підготовці дисертацій, на навчання, як зараз влучно сказано у доктрині розвитку освіти в Україні, впродовж усього життя. Пускав, вимушував своїх учнів самостійно плисти по бурхливому океану знань, водночас підстраховуючи, бо саме так, вважав він, зі студента, аспіранта може сформуватися справжній фахівець свого напрямку. І це дійсно здійснювалося. Але він і жорстко контролював самостійну роботу аспірантів, дехто з яких уже мали сім'ї, дітей, що звичайно відволікало від наукової роботи над дисертаціями, та й взагалі молодим хотілось поспати більше і, звичайно, погуляти. Для аспірантів була відведена спеціальна кімната, де були створені необхідні умови для роботи, а кожного робочого дня Г.Л.Павленко о 8.00 перевіряв присутність на робочому місті аспірантів і теж саме робив о 17.00 по формальному закінченню робочого дня аспірантів. Звичайно, ніхто у той, як зараз кажуть час застою, нікому не нагадував про зайві витрати електроенергії, про відпустки за власний кошт і таке інше. Аспіранти мали можливість виїжджати до Києва, Львова, Ленінграда, Москви, Мінська, Одеси і інших міст СРСР, щоб працювати у центральних наукових бібліотеках, відвідувати провідні кафедри провідних вишів СРСР. Згадується, як ми цілими делегаціями з Дніпропетровщини приймали участь у конференціях, з'їздах та конгресах з теоретичної та прикладної механіки у Київському університеті, Львівській політехніці, Московському Університеті, Ленінградському кораблебудівному інституті, Куйбишевському університеті, Кутаїському, Харківському, Даугавпилському політехнах, Мінському університеті та навіть Магнітогорському гірничо-металургійному інституті. І все це за кошти держави, Досить було для аспіранта тільки згоди на доцільність та дозволу зав. кафедри будівельної механіки Павленка Г.Л. На все життя залишилися у моїй пам'яті творчі зустрічі із зірками науки у галузі механіки Болотіним В.В., Пановко Я.Г., Філіповим А.П., Голоскоковим Е.Г., Маневичем Л.І., Кохманюком С.С., Кільчевським М.О., Улітко А.Ф., Горошко О.О. та іншими. Були на кафедрі будівельної механіки і госпдоговірні теми з виробництвом, до виконання яких залучались студенти та аспіранти, трохи покращуючи свій матеріальний стан, бо держава у той час була зацікавлена у розвитку власної науки, у підготовці власного науково - педагогічного потенціалу та його носіїв. П'ятдесят цілкових додатково до аспірантської стипендії у сто карбованців це були гроші, на які жили, одягалися, виховували дітей та ще й відпочивали добре та активно. І при цьому, не тільки були, а і залишаємося багатими людьми, звичайно не з точки зору грошей, бо не хлібом єдиним живе справжня творча людина. Чого не можна сказати про сучасний стан після багатьох і багатьох років так званих реформ у галузі науки та освіти та й у цілому в державі. Дуже відповідально ставився Григорій Лаврентійович Павленко до підготовки молодшої зміни викладачів. Перше зразкове заняття проводив разом із дебютантом, постійно цікавився станом справ, давав корисні та дуже важливі поради, за що ми, його аспіранти дуже йому вдячні. Він до останніх днів життя підтримував зв'язки зі своїми колегами, у тому числі і з ДСГІ. Добре пригадується доцент ДСГІ Скуратов Г.О., який також є учнем Дінника О.М., та будучи вже на пенсії дуже часто приймав



участь у заходах з приводу святкування жіночого дня, першого травня, нового року та інших на кафедрі Павленко Г.Л. у ДМетІ. Вони з Павленко Г.Л. були друзями, любили на свята прийняти по чарці, часто згадували та розповідали про своє життя, свого вчителя О.М. Дінника, але суворо забороняли викладачам приймати оковиту та пиво під час навчального процесу. Були взірцем, прикладом для наслідування. До останніх своїх днів доктор технічних наук, професор Павленко Г.Л. безкорисно віддавав усю свою енергію та знання важливій справі підготовки кадрів та наукового потенціалу для багатьох галузей народного господарства, у тому числі і АПК, серед яких багато докторів та кандидатів наук у галузі механіки твердого деформівного тіла, за що йому велика пошана, повага та вічна пам'ять вдячних учнів та колег.

ВИСНОВКИ Реформування системи освіти в Україні потребує приведення її у відповідність до вимог ХХІ сторіччя, основною з яких, на нашу думку, є підготовка фахівців нового типу, здатних до сталого, неперервного загального саморозвитку, самоосвіти та самовиховання, що приведе до підвищення інтелектуального потенціалу нашого суспільства, виходу на новий рівень розвитку та структурної перебудови економіки. Реформуючи систему інженерної освіти не допустимо втрачати кращих здобутків вітчизняної системи минулих років, в першу чергу, її широкої фундаментальності[5] – основи, бази інженерної справи. Матимемо міцний та надійний фундамент, зможемо будувати, перебудовувати та надбудовувати, у протилежному випадку марно сподіватися на розвиток, прогрес та перспективу. Не треба поспішати відмовлятися від своїх здобутків, ґрунтовно розуміти наскільки необхідні зміни, чи є в них потреба та логіка, чи досить вони продумані і, головне, що в результаті матимемо. Бо іноді сподіваючись на краще, маємо в результаті інше. Як казав Т. Г.Шевченко, «Учитесь, читайте, чужому навчайтесь й свого не цурайтесь». Дійсно розумна, заповідна думка для сучасної України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дем'яненко А. Г., Гурідова В. О., Ключник Д. В. Інженерна освіта в Україні – досвід минулого, сьогодення, майбутнє. *Збірник наукових праць ХІІ МНМК «Сучасна освіта – доступність, якість, визнання»*, 2021, м. Краматорськ. С. 92–97.
2. Кагадій С. В., Дем'яненко А. Г., Гурідова В. О. Основи механіки матеріалів і конструкцій. Дніпропетровськ. «Свідлер А.Л.», 2011, 416 с.
3. Кобець А. С., Дем'яненко А. Г. Стан, тенденції, проблеми сучасної інженерної освіти в Україні та деякі шляхи їх подолання. *Матеріали МНПК «Фундаментальна освіта ХХІ століття: наука, практика, методика»*. Харків, ХНУБА, 2013. С. 78–82.
4. Назарова Н. С. Стрижова И. А. Парадигма вищого образования в ХХІ веке. *Материалы ХІІІ МНПК «Методы совершенствования фундаментального образования в школах и вузах»*. Севастополь, 2008. С. 236–239.
5. Писаренко Г. С. Степан Прокопович Тимошенко. К.: «Наукова думка», 1979. 195 с.

**Віталій Дирда, Андрій Пугач, Геннадій Агальцов,
Євген Калганков, Олександр Черній, Олександр Толстенко
(Дніпро, Україна)**

ДЕЯКІ МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРАХУНКУ СИСТЕМ СЕЙСМОВІБРОЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ І ПРОМИСЛОВИХ СПОРУД ВІД ДИНАМІЧНОГО ВПЛИВУ ПРИРОДНОГО І ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

За даними UNESCO, жертвами катастрофічних землетрусів щороку стають від 15 до 30 тис. людей. Щороку на планеті відбувається понад 120 сильних землетрусів, економічні збитки від яких безперервно зростають. Україна входить в зону сейсмічного ризику. Є велика ймовірність виникнення землетрусів з інтенсивністю від 6 до 9 балів. Крім природних землетрусів в Україні присутні досить сильні землетруси (до 5 і 6 балів) техногенного походження. Так, в Криворізькому басейні в районах інтенсивного видобутку корисних копалин практикують вибухи, які призводять до локальних землетрусів і активізують такі небезпечні природно-техногенні процеси як обвали гірських порід, гірські удари, зсуви і т.д.

Аналіз результатів досліджень в США, Китаї, Росії, Казахстані, Європейських країнах показав, що найефективнішим способом зниження сейсмічних та вібраційних навантажень на конструкції надземної частини будівель і споруд є сейсмовіброзахист (СВЗ). Системи сейсмовіброізоляції з використанням гумових і гумометалевих елементів (в ряді випадків зі свинцевим сердечником) захищають будівельні об'єкти не тільки в горизонтальній і вертикальній площинах, а й від крутіння [1].

В доповіді розглядаються результати багаторічних аналітичних і експериментальних досліджень по сейсмовіброзахисту будівельних об'єктів за допомогою гумових і гумометалевих сейсмовіброблоків (СВБ).

Сейсмовіброзахист – це підвищення стійкості будівель і споруд з використанням спеціальних конструктивних елементів для протистояння зовнішньому динамічному впливу без повного руйнування і з мінімальними людськими жертвами. Для сейсмовіброзахисту будівель і споруд використовують спеціальні еластомерні сейсмовіброблоки (СВБ), які встановлюються в рівні пальового ростверку або в цокольному поверсі. Вже згадана система сейсмовіброізоляції складається з лінійних або нелінійних елементів, що мають високі дисипативні властивості; вона включає в себе пристрої з обмеження переміщень верхньої частини конструкції будівлі і має стійкість до вітрових навантажень.

Розглядаються особливості використання методу скінченних елементів для розрахунку СВБ. Для врахування слабкої стисливості гуми використовувалася моментна схема скінченних елементів, яка полягає в потрійній апроксимації компонентів вектора переміщень, складових тензора деформації і функції зміни об'єму. Визначено напружено-деформований стан гумових елементів [2].

Розглядаються результати вібродинамічних випробувань рівнів віброприскорень віброізольованої залізобетонної плити і перекриттів житлових



будинків, які підтвердили ефективність системи сейсмовіброізоляції із застосуванням гумових елементів: зареєстровані рівні віброприскорень в житлових приміщеннях на різних поверххах не перевищують допустимих рівнів по санітарним нормам, що забезпечує комфортні умови проживання при наявності динамічних впливів.

Для визначення фактичних рівнів вібрації ґрунту і паль (за двома горизонтальними і одному вертикальному напрямках) були проведені вібродинамічні дослідження; за результатами цих досліджень виконані чисельні розрахунки для визначення відповідності прогнозованих рівнів вібрацій в житлових приміщеннях існуючим санітарним нормам при впливі реальних техногенних навантажень. Такі вібродинамічні дослідження проводилися за допомогою акселерометрів фірми «Wilcoxon research» (США); обробка записів здійснювалася з використанням спеціалізованої програми «Сейсмомоніторинг». Отримані акселерограми і рівні вібрацій перекриттів на різних етапах дозволили обґрунтувати необхідність влаштування системи сейсмовіброізоляції будівель і видати практичні рекомендації для конкретних умов природних і техногенних впливів.

У доповіді розглянуто важливі аспекти створення нової гуми з використанням нових хімічних інгредієнтів. З цієї гуми виготовлялися гумометалеві елементи та використовувалися при статичних та динамічних навантаженнях протягом понад п'ятдесят років. Завдяки отриманій експериментальній інформації (жорсткісні та дисипативні параметри гуми, їх залежність від частоти та амплітуди деформації, стабільність цих параметрів у часі, залежність ефектів старіння від тимчасових факторів) був обраний оптимальний варіант рецептури гуми, стійкої проти старіння та достатньої стабільності. Склад цієї гуми запатентовано в Україні.

У доповіді наведено результати тривалих випробувань гумових елементів у радіаційному полі жорсткого γ -випромінювання. Вперше відзначається важлива закономірність: стійка до старіння гума є стійкою та до дії γ -випромінювань, що свідчить про схожість механізмів структурних змін у матеріалі.

Сейсмовіброзахист будівель і споруд дозволяє: знизити динамічні навантаження в 2-3 рази; зменшити відносні горизонтальні міжповерхові переміщення (перекоси поверхів); знизити кошторисну вартість будівництва на 3-6 %; зменшити матеріаломісткість (в основному за рахунок економії арматури і бетону) будівель; знизити трудомісткість будівництва на 4-6 %; розширити сферу застосування типових серій за рахунок забудови районів з підвищеною сейсмічністю та техногенними впливами; при застосуванні сейсмоізоляції в багатопверхових житлових будинках (9-27 поверхів) за рахунок зниження витрати бетону і арматури досягається економія від 35 тис. до 50 тис. дол. США на один житловий будинок [3].

Сейсмоізоляція також знаходить застосування при реконструкції і підсиленні будівель, включаючи пам'ятники історії і архітектури, що знаходяться в зонах сейсмічної небезпеки. При цьому досягається наступне:

використання сейсмоізоляції в цокольній частині будівлі дозволяє

зберегти зовнішній вигляд будівлі, не порушуючи архітектурні особливості;

значно знижуються роботи щодо посилення верхньої, ізольованої частини будівлі; в надземній частині будівлі виконуються тільки мінімальні конструктивні заходи, необхідні згідно з вимогами ДБН;

надійність сейсмоізольованої будівлі набагато вище при впливі розрахункового землетрусу, ніж будівлі з традиційним посиленням; це пов'язано з тим, що сейсмоізольована будівля допускає значні деформації без руйнування конструкції при сейсмічній дії, а в будівлі з традиційним посиленням неможливо уникнути розвитку тріщин і руйнування конструкцій.

Методи проектування і розрахунку систем сейсмовіброзахисту будівель і споруд включають в себе наступні основні розробки:

Розроблено систему сейсмовіброзахисту (СВЗ) для захисту будівель і споруд від динамічного впливу природного і техногенного характеру: від сейсмічних навантажень, вібрацій поїздів метро, вібрацій залізничного та автомобільного транспорту, вітрових навантажень і т.д. Система відрізняється простотою конструкції, монтажних і демонтажних робіт, високою надійністю і довговічністю; система запатентована в Україні.

Розроблено та освоєно у виробництві параметричний ряд сейсмовіброблоків для системи СВЗ будівель і споруд; всі конструкції СВБ запатентовані в Україні.

Розроблено та освоєно у виробництві спосіб установки СВБ в будівельних конструкціях; спосіб запатентований в Україні.

Розроблено та освоєно у виробництві дві марки високодемпфуючих гум з підвищеною опірністю до ефектів старіння; гуми запатентовані в Україні.

З використанням методу Рітца і методу скінчених елементів (МСЕ) розроблені алгоритми вибору параметрів і розрахунку гумових і гумометалевих сейсмовіброблоків; розроблені інженерні методи розрахунку СВБ; розроблений метод визначення терміну служби СВБ з урахуванням ефектів старіння матеріалу. Експериментальні дослідження СВБ підтверджують правильність розрахунків.

В Україні побудовано і здано в експлуатацію 16 будинків (рис. 1, 2): в м. Києві десятиповерховий комплекс з десяти будинків по вул. Кіквідзе з системою сейсмовіброзахисту від впливу поїздів метро глибокого залягання і комплекс з трьох 27-поверхових будівель з системою сейсмовіброзахисту від впливу поїздів метро і наземного транспорту по Оболонському проспекту; в м. Львові комплекс з трьох будівель (6, 10 та 13 поверхів) з сейсмовіброзахистом від залізничного транспорту по вул. Під Дубом. В даний час в м. Одеса розпочато будівництво двох 24-поверхових будівель по вул. Генуезької із захистом від землетрусів інтенсивністю 7 балів (м. Одеса входить в зону ризику в зв'язку з близькістю зони Вранча, що знаходиться в Румунії).



Рис. 1. 10-ти поверховий будинок по вул. Кіквідзе м. Київ з системою сейсмовіброзахисту



Рис. 2. Три 27-ти поверхових будинки по Оболонському проспекту м. Київ з системою сейсмовіброзахисту

ЛІТЕРАТУРА

1. Bulat A. F., Dyrda V. I., Grebenyuk S. N., Agal'tsov G. N. Methods for evaluating the characteristics of the stress-strain state of seismic blocks under operating conditions. *Strength of Materials*. 2019. Vol. 51. No. 5. P. 715–720. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11223-019-00129-x>
2. Bulat A. F., Dyrda V. I., Lysytsya M. I., Grebenyuk S. M. Numerical simulation of the stress-strain state of thin-layer rubber-metal vibration absorber elements under nonlinear deformation. *Strength of Materials*. 2018. Vol. 50. No. 3. P. 387–395. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11223-018-9982-9>
3. Bulat A. F., Kobets A. S., Dyrda V. I., Lapin V. A., Grebenyuk S. M., Lysytsia M. I., Marienkov M. H., Ahaltsov H. M., Kalhankov Y. V. (2021) Vibroseismic protection of buildings and structures against natural and technogeneus dynamic impacts. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 1 (445). P. 58–65. DOI: <https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.9>.

**Олена Золотовська, Марк Ісаєнко
(Дніпро, Україна)**

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БІОМАСИ

Одна з серйозніших проблем держави – низький рівень енергоефективності. Забезпечити становище, при якому екологічні оцінки ретельно досліджувались в енергетичній політиці. Очевидно, що є необхідністю розширення співпраці урядовими установами, які пов'язані з енергетикою, екологією, соціальними

проблемами та макроекономікою. Формування таких робочих груп дає можливість сумісної розробки ефективної стратегії щодо модернізації та покращенню ефективності виробництва енергії. Особливий інтерес представляє отримання палива з біомаси (рис.1).



Рис. 1. Енергетичний потенціал рослинної біомаси

Біомаса може бути використана як тверде паливо або перероблена в рідкий чи газоподібний стан. Як тверде паливо можуть бути використані шматкові відходи переробки деревини. Однак вивозити великі шматкові відходи за межі підприємства, навіть на невеликі відстані, не вигідно у зв'язку з великою складністю складських і вантажно-розвантажувальних робіт. Тому доцільно переробляти шматкові відходи в тріску на місці і направляти на відповідні спеціалізовані підприємства для використання як вихідної сировини. Шматкові відходи слід переробляти в тріску задля використання їх не тільки як технологічної сировини, але і як заводського палива (за використання традиційних котлів) [1-4]. Найбільш ефективно та інтенсивно згорають відходи, що мають розмір від 25 до 100 мм (тріска). Залежно від цільового призначення і висунутих вимог, розрізняють тріску технологічну і паливну. Основним обладнанням під час виготовлення технологічної тріски є рубільні машини.

Брикетування сипучої деревини виконують шляхом пресування з'єднальними речовинами або без них. Більш широко застосовується брикетування без сполучних речовин. Сипуча деревина, яка займає значний простір, після брикетування зменшується в об'ємі в кілька разів, стає транспортабельною і зручною в обігу. Брикетування сипучих відходів збільшує теплотворну здатність тирси та стружки. Брикети застосовуються як заводське паливо і для постачання місцевому населенню. Брикетування тирси збільшує продуктивність варильних котлів в гідролізному виробництві під час завантаження цих котлів не сосною тирсою, а тирсовими брикетами. Для брикетування тріски потрібні більш потужні преси, ніж для брикетування тирси.



Практично брикетуванню піддається тільки тирса. Вологість тирси перед брикетуванням повинна бути не вище ніж 12–15 % і не нижче 8–9 % [2-4].

Гранулювання деревних відходів – це отримання паливних гранул з будь-яких деревних відходів, що утворюються в процесі механічної переробки деревини. До переваг цього способу обробки можна віднести раціональне використання деревних відходів, отримання висококалорійного екологічно чистого палива, підвищення ККД, можливість введення системи механізації й автоматизації топкових пристроїв завдяки використанню гранул, підвищення стійкості процесів горіння. Технологія гранулювання деревних відходів включає: збір відходів, подрібнення, сушіння та безпосередньо гранулювання. Сутність гранулювання полягає в послідовній обробці сухої дрібнодисперсної сипучої сировини вологою, температурою і тиском. Як основне обладнання для гранулювання можуть бути використані сільськогосподарські гранулятори.

У нетрадиційній енергетиці особливе місце посідає переробка біомаси метановим бродінням з отриманням біогазу, що містить близько 70 % метану, і стерильних органічних добрив. Надзвичайно важлива утилізація біомаси в сільському господарстві, де на різні технологічні потреби витрачається велика кількість палива і безперервно зростає потреба у високоякісних добривах. Біогаз – це суміш метану і вуглекислого газу, що утворюється в процесі анаеробного зброджування спеціальних реакторах-метантенках, влаштованих і керованих таким чином, щоб забезпечити максимальне виділення метану. Енергія, що отримується під час спалювання біогазу, може досягати 60–90 % від тієї, якою володіє вихідний матеріал [3; 4].

Інше, і дуже важливе: гідність процесу переробки біомаси полягає в тому, що в його відходах міститься значно менше хвороботворних мікроорганізмів, ніж у вихідному матеріалі. Отримання біогазу економічно виправдане і є кращим при переробці постійного потоку відходів (стоки тваринницьких ферм, боєнь, рослинних відходів тощо). Економічність полягає в тому, що немає потреби в попередньому зборі відходів, в організації та управлінні їхнього подачею; при цьому відомо, скільки і коли буде отримано відходів. Отримання біогазу можливе в установках різних масштабів, особливо ефективно на агропромислових комплексах, де існує можливість реалізації повного безвідходного циклу.

До рідких видів палива, вироблених із біомаси, відносять: біопаливо (біоетанол, біодизель) або смоли, піропаливо, масла. Паливний етанол – це високооктановий, кисневмісний компонент палива, який отримують під час ферментації цукру. Цукор зазвичай отримують з цукрових культур, шляхом гідролізу зернового крохмалю або через гідроліз лігноцелюлозних матеріалів, таких, як солома, трава і деревина. Основний процес включає ферментний гідроліз крохмалю і цукру, які містяться в зерні, і ферментацію цукру в етанол за допомогою дріжджів. Слабкий розчин етанолу дистилується і зневоднюється для отримання безводного етанолу, який підходить для перемішування з бензином в автомобілях. Біодизельне паливо – це вид палива, який отримують шляхом перетерифікації рослинного масла і який може змішуватися або використовуватися як замітник дизельного палива у двигунах. Одним з основних

видів сировини для отримання біодизелю є ріпак, у якому міститься багато жирів, котрі забезпечують високу теплоту згоряння. За прогнозами виробництва, рапсова олія займає четверте місце у світі (9,7 %) після соєвої (29,7 %), пальмової (13,1 %) і соняшnikової (12,3 %). Існує кілька способів використання ріпаку для виробництва біодизельного палива. З наведених даних виходить, що використання відходів сільськогосподарських підприємств як сировини для виробництва палива має велику економічну привабливість. Для вирощування сировинних технічних культур необхідні великі площі землі, додаткове обладнання для переробки в рідке паливо, високі витрати енергії на його виробництво, які співвідносні з енергетичним потенціалом одержуваного продукту. З екологічної сторони це може сприяти пом'якшенню проблеми зміни клімату, зменшенню кількості кислотних дощів, ерозії ґрунту, забруднення водойм, забезпеченню середовища для існування диких видів тварин, а також допомогти підтримувати здорові умови існування лісів за допомогою кращого менеджменту. Отже, основну увагу необхідно приділити розробкам технологій виробництва висококалорійного паливного газу з відходів підприємств із переробки біомаси [5]. Доцільність створення нових технологій визначається сприятливими екологічними умовами для використання поновлюваних джерел енергії і наявністю промислової бази.

ЛІТЕРАТУРА

1. Золотовська О. В. Особливості формування складу продуктів згоряння піролізного газу. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. 2021. № 1(101). Т.1.
2. Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика / за ред. М. В. Лобур. Львів: Львів- Політехніка. 2004. 183 с.
3. Гарасимчук І. Д., Панцир Ю. І. Інформаційно-вимірювальна система контролю параметрів мікроклімату та обліку витрат енергоресурсів. *Збірник наукових праць Подільської державної аграрно-технічної академії*. Кам'янець-Подільський, 2001. Вип. 9. С. 451–454.
4. Золотовська О. В. Біомаса – енергоресурс сільського господарства. *The 3 International scientific and practical conference "Priority directions of science and technology development"*, Kyiv, Ukraine, 22-24 November, 2020. С. 318–322.
5. Золотовська О. В. Визначення основних параметрів та режимів в камері піролізу на сировині рослинного походження. *Міжнародна наукова конференція «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення»*. Вип. 38. Ч. 2. С. 74–75.

*Тетяна Кагадій, Лариса Сушко
(Дніпро, Україна)*

ДОСЛІДЖЕННЯ РУЙНУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ ЗІ СКЛАДНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ ЗБУРЕННЯ

Вимога забезпечення безаварійності роботи машин нерозривно пов'язана з підвищенням рівня експлуатаційної надійності та достовірності оцінки їх

технічного стану. Проведення технічного обстеження машин і конструкцій засноване на визначенні дійсних параметрів їх роботи: реально діючих навантажень, ступеня корозійного зносу, дефектів і пошкоджень з подальшим математичним моделюванням. Таким чином, вся процедура діагностування вимагає значних витрат часу і коштів, наявності висококваліфікованих кадрів, оснащених сучасною експериментальною технікою неруйнівних методів контролю.

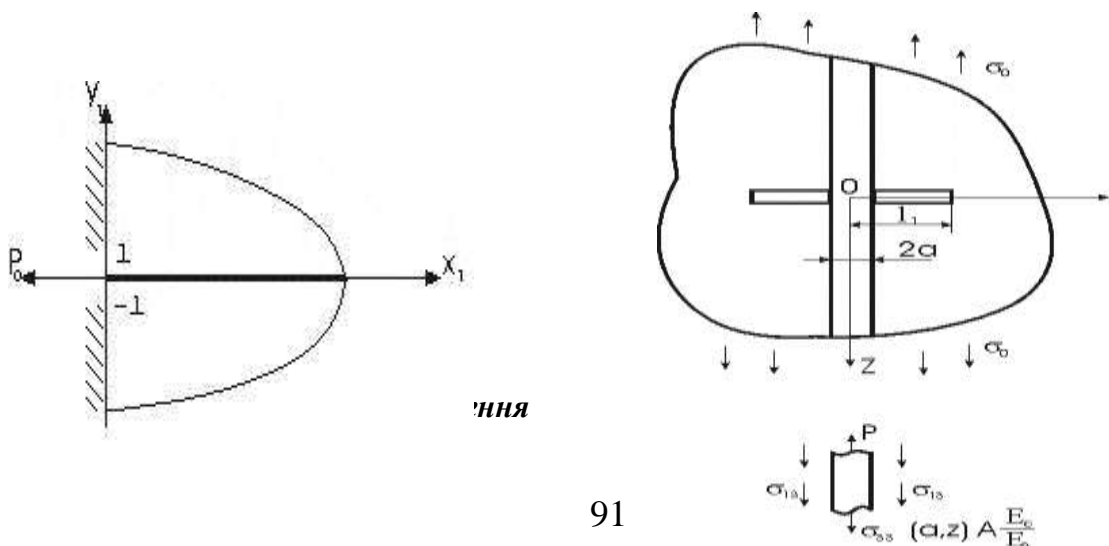
Сьогодні особливий інтерес інженерів викликають конструкції з сучасних композиційних матеріалів. Їх застосовують в транспортній промисловості (опори амортизаторів, відбійники, гусеничні траки та ін.) та інших сферах машинобудування. Механізми пошкодження композиційних і анізотропних матеріалів суттєво відрізняються від механізмів пошкодження однорідних та ізотропних матеріалів. Застосування методів лінійної механіки руйнування до композитів обмежене із-за анізотропії і неоднорідності структури. Метод збурення [1-3] дозволяє спрогнозувати подальшу поведінку матеріалу або конструкції, обрати найкращий обчислювальний метод.

Розглянуто низку задач, що безпосередньо відносяться до механіки армованих волокнами композитів. Знайдено розв'язок задачі про передачу навантаження від стержня до ортотропної матриці з мішаними умовами на межі (рис.1).

Одержано аналітичний розв'язок плоскої задачі про напружено-деформований стан однонаправленого волокнистого композиту з симетричною тріщиною в матриці. Композит розтягується у напрямку волокон. Враховано вплив сусідніх волокон.

Розв'язано осесиметричну задачу про напружений стан волокнистого композиту, якщо в перерізі $z=0$ в матриці є дископодібна тріщина (рис.2). Припускається, що має місце модель одновимірного пружного волокна в поєднанні з моделлю контакту по циліндричній поверхні для матриці.

Розглянуто два механізми можливого руйнування, які відповідають розшаруванню на границі волокно-матриця або розриву волокна. В перерізі тріщини знайдено зусилля в волокні P_* , а також коефіцієнт інтенсивності напружень у вершині тріщини c . Якщо волокно не розірване, тоді c значно менший ніж при розірваному волокні



$$\sigma_{1a}, \sigma_{1b}, \sigma_{3b} \quad P \quad \sigma_{3a} \quad \sigma_{3b} \quad A \frac{E_c}{E_b}$$

У першому випадку питання руйнування зведене до визначення адгезійної міцності при витягуванні волокна з композиційного матеріалу, якщо у кінцевій точці волокна прикладене зусилля P

$$P_* = \frac{\pi\mu}{2} \frac{A(\mu)B'(\mu) + T(\mu)(1 + B''(\mu))}{L(\mu)B'(\mu) + T(\mu)B(\mu)}, \mu = 2lE_3 / E_c, P_* = \frac{PE_3}{\sigma_0 E_c \pi l^2},$$

$$c = \frac{A(\mu)B(\mu) - L(\mu)(1 + B''(\mu))}{L(\mu)B'(\mu) + T(\mu)B(\mu)}, c_* = A(\mu) / T(\mu),$$

$$A(\mu) = \int_1^{\infty} \eta \exp(-\alpha e^{\beta}) (\eta^2 - 1)^{-1/2} d\eta, \alpha = \mu / 2l, \beta = 2l\eta,$$

$$L(\mu) = \int_1^{\infty} \eta^{-1} \exp(-\alpha e^{\beta}) (\eta^2 - 1)^{-1/2} d\eta, B(\mu) = \frac{\pi}{2} \int_0^{\mu} [I_0(s) - L_0(s)] ds,$$

$$T(\mu) = \int_1^{\infty} \exp[-\alpha e^{\beta} + 2l\eta] (\eta^2 - 1)^{-1/2} d\eta$$

Якщо волокно розірване, то значення c_* визначає можливість подальшого просування тріщини в матрицю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kagadiy T., Shporta A. Mathematical modeling in the calculation of reinforcing element. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. Dnipro, 2019. № 5. P. 60–64. DOI: <https://doi.org/10.29202/nvngu/2019-5/10>.

2. Kagadiy, T. S., Shporta, A. H. The asymptotic method in problems of the linear and nonlinear elasticity theory. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. Dnipro, 2015. №3. P. 76–81.

URL: <http://nvngu.in.ua/index.php/ru/component/jdownloads/finish/54-03/8331-2015-03-shporta/0>.

3. Кагадий Т. С. К решению плоских задач теории упругости с учетом конечных деформаций. *Зб. наук. праць ДНУ «Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій»*. Дніпропетровськ, 2005. Вип. 9. С. 67–73.

Тетяна Кагадій, Ірина Щербина
(Дніпро, Україна)

МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ДЕТАЛЕЙ І КОНСТРУКЦІЙ З ШАРУВАТИХ АРМОВАНИХ КОМПОЗИТИВ

Широке застосування в сучасних конструкціях композиційних матеріалів обумовлене їх унікальними властивостями: високим відношенням міцності до маси, довго тривалістю, стійкістю до ускладнених зовнішніх умов (наприклад, агресивного середовища), низькою теплопровідністю в порівнянні з металами та ін. З таких матеріалів виготовляють відповідальні деталі та вузли в



машинобудуванні, а також при зведенні споруд різного призначення. Широко застосовуються, наприклад, шаруваті пластики, армовані скловолокном. Композиційні матеріали з тонких паралельних високоміцних сталевих дротів, що зміцнюють, наприклад, поліефірні смоли, також активно застосовуються в практиці машинобудівної промисловості. Нові полімерні і металополімерні композиційні матеріали дозволяють створювати безнаборні або рідко підкріплені набором корпусні конструкції з сендвіч-композицій. Ці конструкції з високоміцними шарами зі склопластику або сталі мають середній шар з полімерних матеріалів низької щільності. Саме такі композити використовують в сучасному будівництві різних машин та легких конструкцій.

Визначення меж міцності таких матеріалів залишається актуальною проблемою механіки деформівного твердого тіла. Результати експериментальних випробувань можуть давати лише часткову картину для конкретного матеріалу при даній температурі, містять різного роду похибки. Автори статті зупинили свій інтерес на конструкціях з сучасних ортотропних матеріалів з криволінійною анізотропією, армованих пружними стрижнями [1].

Розв'язані плоскі задачі про дослідження напружено-деформованого стану, що виникає при висмикуванні стрижнів арматури з профілю, що володіє як прямолінійною, так і криволінійною анізотропією, одношарового або багатшарового [2; 3]. Враховується ускладнена геометрія пластини [3]. Анізотропія пружного середовища зазвичай призводить до суттєвих труднощів при розв'язанні крайових задач. Однак застосування розробленого авторами методу збурень дозволило використовувати характеристики анізотропії пружного середовища в якості параметрів асимптотичного інтегрування [4–6]. В результаті вдалося розщепити напружено-деформований стан пластини, зчепленої зі стрижнем, на дві складові, що мають різні властивості. Крайова задача теорії пружності звелася до послідовного розв'язування задач теорії потенціалу, а рішення вихідного завдання визначилося як суперпозиція зазначених складових.

На прикладі добре відомої з літератури задачі Кірша (задачі про розтягування анізотропної пластини з круговим отвором) була доведена висока точність застосованого метода збурень [7].

У таблиці 1 наведені значення максимального напруження на контурі отвору, які були одержані з точного та асимптотичного (у першому наближенні) розв'язків як для ортотропного, так і для ізотропного матеріалу.

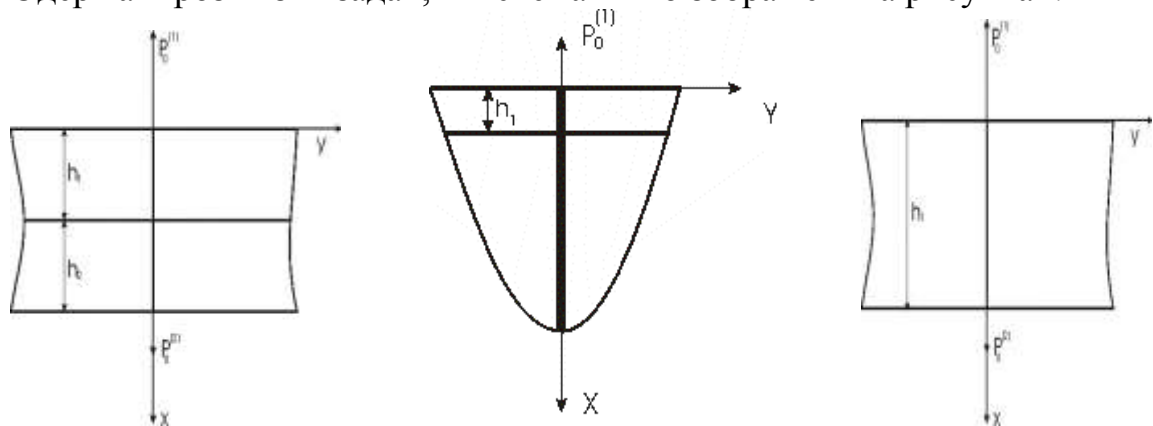
Таблиця 1. Порівняння точного та асимптотичного розв'язків для нормального напруження на контурі отвору

E	Відомий розв'язок	Отриманий точний розв'язок	Отриманий асимптотичний розв'язок	Похибка
1/3 (ізотропний випадок)	$3p$	$3p$	$2,85p$	$\approx 5\%$
1/4	–	$3,22p$	$3,25p$	$\approx 0,93\%$
1/9	–	$3,658p$	$3,667p$	$\approx 0,24\%$

Показано, що запропонований метод дійсно дає розв'язок у вигляді розвинення точного розв'язку в ряд за обраним малим параметром ε (відношення коефіцієнтів жорсткості пластини, що характеризує анізотропію матеріалу). Вірогідність підтверджується відповідними можливими граничними переходами. Так, при переході до ізотропного матеріалу ($\varepsilon \approx 0.3$), з асимптотичного розв'язку одержано відомі результати для задачі Кірша. Проведений порівняльний аналіз результатів показує, що навіть у несприятливому, з точки зору застосованого методу, випадку ізотропної пластини (параметр ε має максимальне значення) похибка наближення не перевищує 5–7 % при $\mathcal{G} = 0.3$ (\mathcal{G} – коефіцієнт Пуассона).

Розглянуто випадок двошарової пружної пластини та деякі граничні переходи. В таких задачах припускається, що стрінгери розташовані симетрично відносно серединної поверхні пластини перпендикулярно її краю та скріплені з нею. Підкріплюючий елемент трактується як одновимірний пружний стержень з жорсткістю на розтяг – стискання, в той час, як деформація пластинки описується в межах двовірної теорії узагальненого плоского напруженого стану. Розглядається схема контакту по лінії.

Одержані розв'язки задач, які схематично зображені на рисунках:



Знайдено значення зусиль в стрижні, нормальних та дотичних напружень в пластині, а також контактних напружень між стрижнем та пластиною.

Отримано точний розв'язок задачі для анізотропної пластини з криволінійною анізотропією (декілька наближень). Побудовано графічні залежності. Проаналізовано характер особливостей в граничних точках.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kagadiy T., Shporta A., Scherbina I., Onopriienko O. Modeling issues in problems of the elasticity and viscoelasticity theory. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021. Vol. 1016. P. 012010.
2. Кагадій Т. С. Метод возмущений в механіке упругих анізотропних и композиционных материалов. Днепропетровск : РИК НГА України, 1998. 260 с.
3. Кагадій Т. С., Білова О. В., Щербина І. В. Застосування методу малого параметру при моделюванні задач теорії в'язкопружності. *Вісник Херсонського національного університету*. 2019. № 2 (69). Ч. 3. С. 69–76.
4. Кагадій Т., Шпорта А., Щербина І. Аналітичне розв'язання деяких контактних задач. *Записки української науково-дослідницької асоціації: Тези*



доповідей Всеукраїнської конференції наукових дослідників. Львівський Національний університет ім. І. Франка, 2021. С. 155.

5. Кагадій Т. С., Шпорта А. Г., Білова О. В., Щербина І. В. Напружено-деформований стан шаруватої основи з підкріплюючим елементом. *Прикладні питання математичного моделювання*. 2020. № 2.1. Т. 3. С. 107–116.

6. Кагадій Т. С., Білова О. В., Щербина І. В. Об эффективности использования асимптотических методов. *Всеукраїнська наукова конференція «Диференціальні рівняння та проблеми аерогідродинаміки й тепломасопереносу»*, 28–30 вересня 2016 р., Дніпро. С. 69–71.

*Євген Калганков
(Дніпро, Україна)*

ПОЛІПШЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГУМИ ШЛЯХОМ ЇЇ МОДИФІКАЦІЇ ФУЛЕРЕНОМ C_{60}

Сьогодні приставку нано можна почути у всіх сферах народного господарства, це медицина, металургія, електроніка, оптика і багато інших сфер. Згідно [1] "наноматеріали – матеріали, створені з використанням наночасток або за допомогою нанотехнологій, що мають певні унікальні властивості, зумовлені присутністю цих частинок у матеріалі. До наноматеріалів відносять об'єкти, один з характерних розмірів яких лежить в інтервалі від 1 до 100 нм.

Найбільшого поширення для модифікації властивостей різних матеріалів набуває такий матеріал як фулерен.

Фулерен – алотропна форма вуглецю, що представляє собою опуклі замкнені багатогранники, складені з парного числа трикоординованих атомів вуглецю. Саме унікальною структурою фулеренів і обумовлюються їхні унікальні фізичні й хімічні властивості.

Фулерени – це недавно відкрита форма вуглецю, відмінна від раніше відомих графіту й алмаза. Найпоширенішим серед фулеренів є фулерен C_{60} (рис. 1), що представляє собою молекулу з 60 атомів вуглецю, які утворюють замкнену сферичну поверхню, складену із правильних шести- і п'ятикутників, - молекулярний аналог європейського футбольного м'яча за, що спочатку і було фулерен C_{60} названо – футболеном [2].

Головною особливістю фулеренів є їхня підвищена реакційна активність. Вони легко захоплюють атоми інших речовин і утворюють матеріали із принципово новими властивостями. На їхній основі виникла нова стереохімія вуглеців, що дозволяє цілеспрямовано створювати нові органічні молекули і, отже, речовини із заданими формами й властивостями.

Працездатність багатьох гумових деталей істотно залежить від властивостей використовуваних матеріалів, які визначають умови тепловідводу, розподіл навантаження, опір стиранню та старінню. На відміну від металів гумові деталі мають кращі дисипативні властивості, що в свою чергу подовжує термін служби машини та зменшує старіння гумової деталі [3], що важливо для

гумових деталей, які працюють при значних динамічних навантаженнях, важких ударних, а досить часто і екстремальних умовах.

Одержання гумових деталей можливо методом їх структурної модифікації. До рецептури гуми вже входять модифікатори, які допомагають зробити кінцеву гумову деталь стійкою до температури, агресивного середовища, стирання та інше але змінити суттєво фізико-механічні властивості вони не здатні.

Розроблена рецептура гуми з додаванням фулерену C_{60} у кількості 0,05 мас. частин дає змогу істотно змінити властивості кінцевої гумової деталі [4]. Завдяки модифікації, підвищуються показники довговічності, умовної міцності під час розтягування, твердості за Шором, опору під час роздирання, старіння та розширюється область її використання.

Для лабораторних досліджень були виготовлені зразки у вигляді циліндрів діаметром 100 мм та висотою 50 мм без додавання фулерену C_{60} та з додаванням у пропорції 0,05 мас. частин.

Після підготовки зразків було проведено дослідження їх фізико-механічних властивостей (табл. 1)

Таблиця 1. Фізико-механічні властивості гуми

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Базова суміш	Суміш модифікована фулереном C_{60}
Твердість по Шору	A	72	68-69
Опір роздиру	кгс/см	45	54
Старіння при 100 °C на протязі 72 год.	%	0,60-0,62	0,75-0,77
Коефіцієнт дисипації	-	0,52	0,66

Встановлено вплив фулерену C_{60} на фізико-механічні властивості гуми, а саме гума без модифікації після експлуатації стала більш жорсткою, це пояснюється старінням гуми, але треба зауважити, що старіння відбувається в межах 25-27 %, що є непоганим показником за весь термін експлуатації, гума модифікована фулереном C_{60} є дещо м'якшою від еталонної гуми в середньому на 15%. Після експлуатації гума модифікована фулереном також стала жорсткішою але на 15-18%. Всі ці показники вказують на досить вдалий склад гуми. Також встановлено збільшення коефіцієнта дисипації для гуми модифікованої фулереном C_{60} на 20-25%, що свідчить про підвищення еластичності гуми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наноматеріали. 2020. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
2. General Information About Fullerene C60, Also Known As Buckyballs. Nanografi-Blografi. 2019. URL: <https://medium.com/@nanografi/general-information-about-fullerene-c60-also-known-as-buckyballs-1654c74c6b30>.
3. Калганков Е. В. Расчёт долговечности резиновых футеровок шаровых рудоразмольных мельниц с учётом старения резины. *Геотехническая механика: межвед. сб. науч. тр.* Днепропетровск: ИГТМ НАНУ, 2013. Вип. 113. С. 181–202.
4. Дирда В. І. Пат. 139991 Україна, МПК (2020.01), C08L 9/00 Гумова суміш для виготовлення захисних футеровок кульових млинів / Калашніков В.



О., Головка Л. Г., Калганков Є. В., Цаніді І. М. u2019 04366; заявл. 22.04.2019;
опубл. 10.02.2020, Бюл.№ 3–5 с.

*Анатолій Кобець, Андрій Пугач
(Дніпро, Україна)*

СПРАЦЮВАННЯ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ҐРУНТООБРОБНИХ ЗНАРЯДЬ – ФАКТОРИ ВПЛИВУ

Дослідження характеру спрацювання і пошук шляхів його зниження постійно привертає увагу дослідників. Особливістю ґрунтообробних робочих органів є короткий цикл роботи в загальному технологічному процесі при їх інтенсивному спрацюванні, коли втрата металу призводить до порушення геометричної форми робочого органу, що викликає погіршення якісних показників роботи.

Багаточисельними дослідженнями встановлено основні фактори, що впливають на спрацювання робочих органів, які працюють у ґрунті:

- фракційний склад, тип ґрунту, його вологість;
- сила нормального тиску ґрунту на окремі елементи і поверхні робочого органу;
- швидкість руху ґрунту по поверхні робочого органу.

В агротехніці ґрунти класифікують по переважаючим виробничо-генетичним ознакам. В основу класифікації взяті процеси ґрунтоутворення і класифікаційними ознаками являються генетичні типи ґрунтів. Однак така класифікація не може бути застосована для оцінки зношуючих властивостей ґрунту.

Критерієм оцінки зношуючих властивостей ґрунту є процентний вміст в ньому «фізичного піску» як найбільш твердого матеріалу. За даними [1] кварц має мікротвердість 1050 – 1130 кГ/мм², що значно більше твердості інших матеріалів, що входять до складу ґрунту.

Згідно досліджень [2] ґрунти поділяються на три групи:

- глинисті і суглинисті, що мають малу зношуючу здатність (2...30 г/га);
- супіщані та піщані з невеликим вмістом кам'янистих включень, що мають середню зношуючу здатність (30...100 г/га);
- піщані з великим вмістом кам'янистих включень, що мають велику зношуючу здатність (100...450 г/га).

В роботі [3] розглядається процес контакту металу з твердим тілом, в ролі якого виступає ґрунт, з шорсткою поверхнею і рухомим активним шаром. Активний шар утворюється за рахунок того, що абразивні частки мають неправильну форму і в процесі контакту займають стійке положення.

Розрізняють наступні площі дотику:

- геометричну, що окреслена зовнішніми розмірами тіл, що дотикаються;
- контурну, що утворена об'ємним змінанням тіла, на якій розташовані елементарні площини дотику;
- фактичну, що являє собою суму елементарних площин контакту.

Враховуючи процес контакту часток ґрунту і металу запропоновано класифікацію ґрунту по його здатності до спрацювання. В основу покладене спрацювання за масою стандартних лемешів і відсотковий вміст «фізичного піску», що визначає абразивні властивості ґрунту. За цією класифікацією ґрунти поділяються на три групи.

До першої віднесені глинисті і суглинисті з питомим спрацюванням лемеша 2...30 г/га, до другої – супіщані і піщані з питомим спрацюванням лемеша 100 г/га, до третьої – піщані ґрунти із значною кількістю кам'янистих включень і питомим спрацюванням 260...450 г/га.

В роботі [4] досліджено вплив абсолютної вологості на спрацювання лемешів плугів, встановив, що із зменшенням вологості спрацювання зростає. Так, при абсолютній вологості 12% лінійне спрацювання лемеша по ширині складає 0,9 мм/га, в той же час при абсолютній вологості 22% лінійне спрацювання складає 0,32 мм/га.

В роботі [2] приводяться результати, що свідчать про мінімізацію опору і характер спрацювання при різних значеннях вологості ґрунту. При цих умовах тверда дисперсна фаза знаходиться в агрегатному стані, максимально можливому для даної системи і піщані частки величиною 0,25 мм і менше, зношувати метал робочого органу шляхом подряпин не будуть. Зв'язок окремих часток ґрунту визначає ступінь фіксації твердих і міцних матеріалів, котрі дряпають або зминають поверхневі шари металу.

Невід'ємною частиною будь-якого ґрунту є вода, котра присутня в різних станах, тому її вплив на процес спрацювання суттєвий.

При малій фіксації в ґрунті піщаних часток, останні будуть занурюватись у метал до тих пір, доки не порушиться їх відносна фіксація, після чого вони обертаються і занурюються в товщу ґрунту, що прилягає до робочого органу.

При значній фіксації у ґрунті піщаних часток, останні будуть занурюватись і руйнувати метал під час всього шляху контактування. При цьому зношуюча здатність ґрунту буде найбільшою. «Зв'язкою» для закріплення піщаних часток у ґрунті буде суміш органічних часток і часток колоїдного подрібнення з вологою. Глинисті та суглинисті ґрунти можливо представити як суміш піщаних часток із «зв'язкою» на основі глинистих часток.

Величина нормального тиску на поверхню ґрунтообробного знаряддя відіграє значну роль у процесі спрацювання. Як показують дослідження, спрацювання відбувається за рахунок кварцового піску з розміром часток $d = 0,5...0,3$ мм в результаті мікрорізання чи дряпаючої дії часток, контактуючих з поверхнею робочого органу. Дослідження показали, що в межах питомого нормального тиску 0,2...10,3 кГ/см² інтенсивність зношування пропорційна тиску, причому ріст інтенсивності зношування відбувається повільніше, ніж тиску.

Враховуючи перераховані фактори, які викликають спрацювання, можна зробити наступні висновки:

- обробіток ґрунту бажано проводити, коли він знаходиться у «зрілому стані», його вологість оптимальна і, відповідно, зношуюча здатність низька;



- впливати на спрацювання можливо лише за рахунок зменшення питомого нормального тиску і відносної швидкості руху скиби ґрунту по поверхні робочих органів;
- забезпечити вплив нормального питомого тиску і відносної швидкості переміщення ґрунту можливо зміною геометрії робочих органів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Панченко А. Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями. Днепропетровск: РИО Днепропетр. гос. аграр. ун-та, 1999. 140 с.
2. Ермолов Л. С. Про визначення вагового спрацювання лемешів. *Механізіція сільського господарства*. 1959. № 12. С. 29.
3. Пугач А. М. Обґрунтування параметрів культиваторних лап, оснащених елементами локального зміцнення : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.05.11. Вінниця, 2010. 20 с.
4. Огрызков Е. П. Причины образования затылков на лезвиях лемехов. *Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства*. 1977. № 9. С. 41–42.

*Олександр Кобець
(Дніпро, Україна)*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДЦЕНТРОВИХ РОЗПИЛЮВАЧІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ З РІЗНИХ МАТЕРІАЛІВ

Постановка проблеми. Внесення пестицидів в краплинно-рідкому стані (обприскування) є базовою технологією в захисті рослин від шкідників, хвороб та бур'янів. При цьому обприскування як спосіб хімічного захисту має ряд беззаперечних переваг та суттєвих недоліків. Універсальність та доступність використання, швидка та надійна дія визначили пріоритетність обприскування в технологіях захисту рослин, при цьому негативними наслідками обприскування є забруднення навколишнього середовища та загроза корисним організмам, які входять в агробіоценози.

Ключовим елементом обприскуючої техніки є робочий орган – розпилювач, від якості роботи (розпилювання) якого в значній мірі залежить економічна і біологічна ефективність використання засобів захисту рослин, їх екологічна безпека. Найбільш поширеними типами розпилювачів є гідравлічні: щілинні, відцентрові, дефлекторні.

Основними вимогами, що ставляться до розпилювачів є забезпечення необхідної витрати робочої рідини при заданому тиску, дисперсності розпилення, довговічності та надійності роботи.

Виробники сучасних розпилюючих пристроїв все більше уваги приділяють поряд з підвищенням якості розпилення збільшенню ресурсу розпилювача та його надійності в роботі, у відповідності до чого дослідження в даному напрямку є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вимоги до строку служби розпилювача міжнародними стандартами не встановлені. Це дає змогу

виготовляти розпилювачі з різних матеріалів. Традиційними матеріалами з яких виготовляють робочу частину розпилювача є латунь, нержавіюча сталь, кераміка. В останні роки цей перелік поповнився сучасними полімерними матеріалами, які по зносостійкості не поступаються нержавіючій сталі але більш технологічні та дешевші [1; 2].

Результати досліджень закономірностей впливу зношення розпилювачів з різних матеріалів (латунь, нержавіюча сталь та полімер) на дисперсну та гідравлічну характеристики [3] свідчать про переваги розпилювачів, які виготовлені із полімеру в порівнянні з нержавіючою сталлю і особливо з латунню.

Метою досліджень є розробка методики та проведення експериментальних досліджень по визначенню довговічності відцентрових розпилювачів, виготовлених з металу та полімеру.

Виклад основного матеріалу. Програмою експериментальних досліджень відцентрових розпилювачів передбачалось визначення впливу наробітку розпилювача на його експлуатаційні показники: хвилинну витрату та розподіл рідини по ширині факелу.

На *рис. 1* показано загальний вид і конструктивну схему відцентрового розпилювача, розробленого ТОВ «АгроМодуль» (м. Дніпро). Складовими розпилювача є корпус 1, сопло 2, завихрювач 3 і гумове кільце 4.

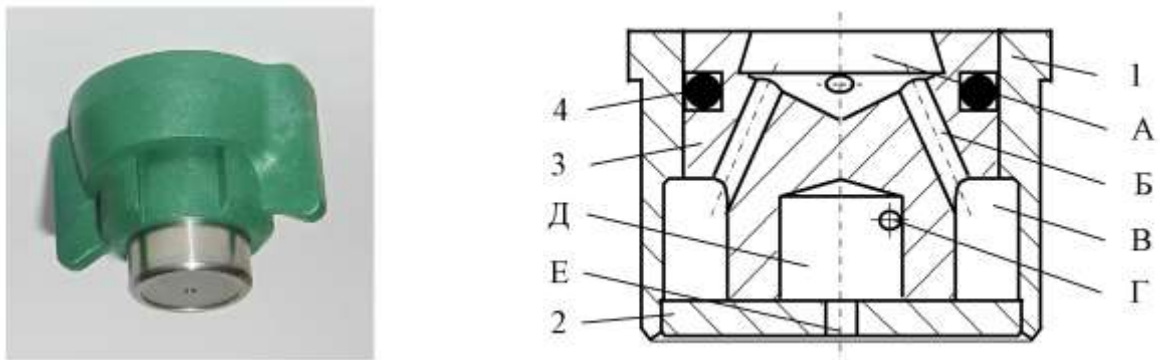


Рис. 1. Загальний вигляд і конструктивна схема відцентрового розпилювача: 1- корпус; 2- сопло; 3- завихрювач; 4- гумове кільце.

Методикою проведення експериментальних досліджень передбачалось визначення відносного ресурсу відцентрових розпилювачів при використанні робочої рідини з домішкою 20 г/л мікрозернистого оксиду алюмінію (згідно з ДСТУ ISO 5682-1:2005), яку необхідно замінити після 50 проходжень через розпилювач.

Експериментальні дослідження відцентрових розпилювачів виконувались в лабораторних умовах на розроблених та виготовлених стендах.

У ході проведення досліджень періодично визначалась хвилинна витрата рідини через розпилювач, розподіл її по ширині факелу та за допомогою мікроскопу фіксувались геометричні параметри соплового отвору відцентрового розпилювача.

Експериментальні дослідження передбачали визначення відносної довговічності при гідроабразивному зношуванні відцентрових розпилювачів

виготовлених з металу та полімеру, при чому корпус металевого розпилювача виготовлений з корозостійкої сталі, а завихрював з латуні.

За результатами проведення експериментальних досліджень було побудовано графічну залежність відносної витрати рідини відцентровими розпилювачами від часу роботи (рис. 2).

Аналіз відносної витрати рідини відцентровими розпилювачами при гідроабразивному зношуванні свідчить про те, що до 5 годин роботи розпилювача, виготовленого з металу, збільшення витрати рідини майже не відбувається, а у розпилювача, виготовленого з полімеру протягом перших 20-ти годин роботи витрата дещо зменшується, що може бути пояснено процесом припрацювання розпилювача.

В інтервалі часу 15...25 год. спостерігається відносно незначне гідроабразивне зношування отвору розпилювачів і показник зростання відносної витрати рідини не перевищує допустимі межі.

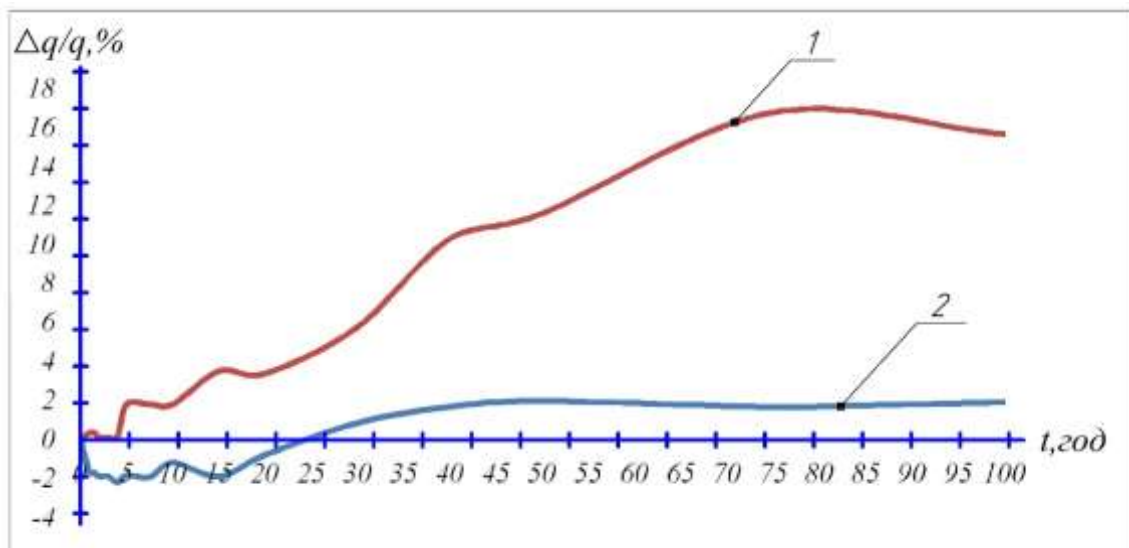


Рис. 2. Відносна витрата рідини в залежності від часу роботи відцентрових розпилювачів, виготовлених з: 1-металу; 2-полімеру.

При напрацюванні більше 30 год. спостерігається різке збільшення відносної витрати рідини та порушення рівномірності розподілу по ширині факелу розпилювача, виготовленого з металу (рис. 2). У розпилювача, виготовленого з полімеру, після 100 год. напрацювання спостерігається незначна зміна геометрії соплового отвору, що незначно впливає на нерівномірність розподілу рідини у факелі розпилу.

Висновки.

1. Розроблена методика та лабораторне обладнання дають можливість проведення ресурсних досліджень розпилювачів, виготовлених з різних матеріалів.

2. Визначення витратної характеристики відцентрових розпилювачів, які виготовлені з різних матеріалів, свідчить про вищу стабільність та відносну довговічність розпилюючих пристроїв, які виготовлені з полімеру.

3. Характерною особливістю відцентрових розпилювачів, виготовлених з полімеру є незначне (до 2 %) зменшення хвилинної витрати рідини в початковий період роботи, що відповідає даним, які отримані при дослідженні щілинних розпилювачів з полімеру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Маркевич А. Е., Немировец Ю. Н. Основы эффективного применения пестицидов: Справочник в вопросах и ответах по механизации и контролю качества применения пестицидов в сельском хозяйстве. Горки, 2004. 60 с.

2. Roland Rosenau, Falk Ammer. Keramik spruht langer. DLZ Agrarmagazin, Marz 2010.

3. V. Duvnjak, D. Banaj, R. Zimmer and V. Guberac. Josip Juraj Strossmayer University; Faculty of Agriculture, 3 Trg Sv. Trojsrva, HR-31000 Osijek, Croatia.

4. Коваль В. П., Мележик О. І. Обприскування відцентровими розпилювачами Роса. *Техніка і технології АПК*. 2011. № 11,12.

5. Teejet: Catalog 51-RU. США : Спреинг Системс Ко., 2011. 145 с.

Євген Лепеть
(Дніпро, Україна)

ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ АДАПТАЦІЇ ГЕОМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ БІОЛОГІЧНОГО АНАЛОГУ ДО РОБОТИ В УМОВАХ ҐРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА

В даній роботі розглядаються деякі аспекти використання методів біоніки при проектуванні ґрунтообробних знарядь. Сутність полягає в наступному. За основу при проектуванні приймається існуючий робочий орган – прототип, який виконує технологічний процес, що підлягає модернізації. На підставі аналізу будови тіла морських тварин обирається біологічний аналог, який має найбільшу кількість елементів ідентифікації з прототипом. Створюється геометрична і числова моделі тіла тварини. На основі числової моделі розробляється математична регресійна модель майбутнього робочого органу. Наступним етапом на основі регресивної моделі розробляється аналітична математична модель взаємодії робочого органу з ґрунтовим середовищем. Математична модель дозволяє проаналізувати процес взаємодії з ґрунтовим середовищем окремих складових ріжучого периметра, що слугує основою для корегування конструктивних параметрів знаряддя.

Методичною основою математичної моделі є теорія внутрішньої напруги [1].

Недоліком є те, що теорія [1] працює з приведеними конструктивними параметрами знаряддя.

Прийнята нами робоча гіпотеза полягає в тому, що робочий орган розглядається не як єдине ціле, а в ньому виділяють ріжучий периметр і робочі поверхні. Така диференціація пов'язана з відмінністю механізмів різання і кришення. Ріжучий периметр підрізає шар ґрунту і відділяє від загального масиву призму сколу. Робочі поверхні виконують розпушення, зсув і обертання

підрізаної призми. Процес може бути систематизований у відповідності до схеми, *рис.1*.

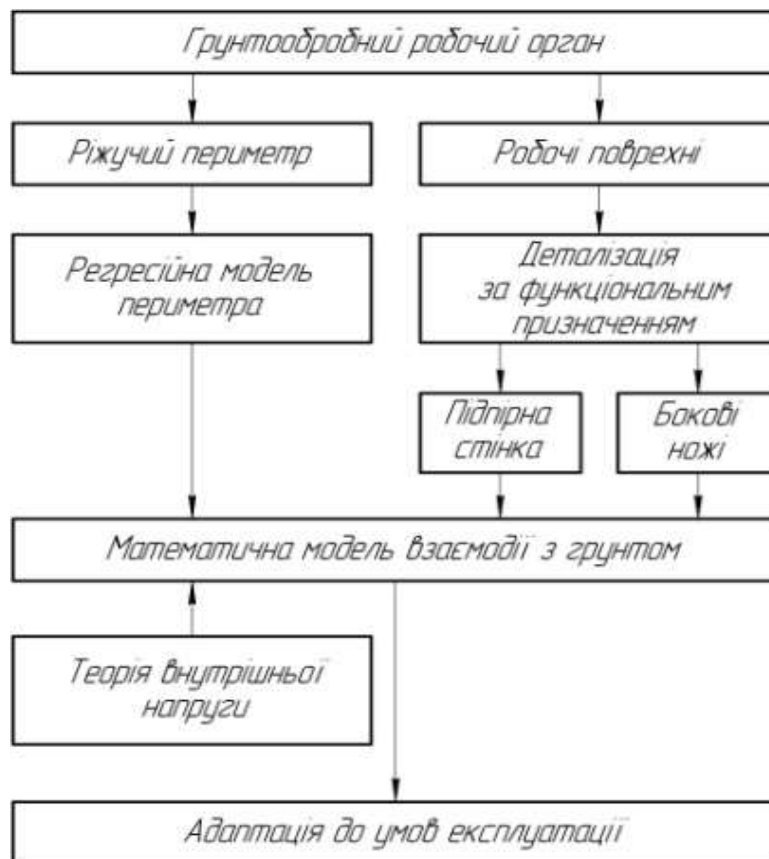


Рис.1. Зміст і послідовність операцій адаптації

Виконання розрахунків за даною схемою дозволяє корегувати співвідношення енергетичних складових ріжучого периметру і робочих поверхонь за рахунок зміни конструктивних параметрів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Панченко А. Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями. Днепропетровск: ДГАУ, 1999. 140 с.

*Петро Мельянцов
(Дніпро, Україна)*

ПОКАЗНИКИ РЕМОНТОПРИДАТНОСТІ АГРЕГАТІВ ГІДРАВЛІЧНИХ ТРАНСМІСІЙ МОБІЛЬНИХ МАШИН

Значна кількість мобільних сільськогосподарських машин, до яких належать кормо- та зернозбиральні комбайни, а також трактори вітчизняного та імпортного виробництва, оснащена об'ємними гідравлічними трансмісіями (ГТ). Їх реалізація забезпечує безступінчасте регулювання швидкості руху та легкість керування машиною, покращує умови праці механізатора та ін. [1]. Разом з тим, в умовах експлуатації виникають відмови в гідравлічних трансмісіях, на долю яких припадає близько 30% [2].

Підтримання працездатного стану агрегатів гідравлічних трансмісій в умовах експлуатації забезпечується проведенням номерних технічних обслуговувань. В роботі [3] автори розглядають види технічних обслуговувань та склад операцій, які проводяться для гідравлічних трансмісій. При цьому, практично не розглядається аналіз їх якості, який безпосередньо впливає із показників ремонтпридатності.

Відновлення працездатного стану агрегатів гідравлічної трансмісії забезпечується проведенням ремонтних операцій. Питаннями дослідження організації та технології ремонту агрегатів гідравлічної трансмісії займається ГОСНИТИ [4]. Але їх розробки, в основному, передбачають проведення поточних ремонтів та заміну несправних агрегатів та їх вузлів на відремонтовані.

Метою роботи – є визначення напрямків покращення ремонтпридатності агрегатів гідравлічних трансмісій мобільних машин в умовах експлуатації за рахунок розгляду показників ремонтпридатності гідравлічної трансмісії для технічного сервісу.

До показників, які дозволяють в достатній мірі розглянути, як економічну так і оперативну сторони ремонтпридатності відносяться: коефіцієнт витрат коштів (праці) на технічне обслуговування і ремонт ($K_{ТО,Р}$); коефіцієнт технічної оснащеності робіт при ТО і ремонті ($K_{О,ТО}$, $K_{О,Р}$); коефіцієнт технічного озброєння трансмісії при ТО та ремонті ($K_{ОЗ,ТО}$, $K_{ОЗ,Р}$); середню кваліфікацію фахівців, що залучаються для проведення технічного обслуговування агрегатів гідравлічних трансмісій і ремонту ($K_{КВ,ТО}$, $K_{КВ,Р}$).

Коефіцієнт витрат коштів (праці) на технічне обслуговування і ремонт визначається за виразом:

$$K_{ТО,Р} = C_{\Sigma} / C_H, \quad (1)$$

де C_{Σ} - сумарні витрати праці або грошових коштів на технічне обслуговування і ремонт (або тільки на ТО і тільки на ремонт) за визначений період експлуатації;

C_H – початкова вартість машини (або трудомісткість її виготовлення).

Для визначення коефіцієнту витрат коштів на ТО і ремонт необхідно знати початкову вартість гідростатичної трансмісії. Вона складає 14000-18000 грн за даними заводу виробника в залежності від комплектування [5]. Сумарну вартість технічних обслуговувань гідравлічних трансмісій (ТО-1, ТО-2), яка складає за весь період експлуатації 6500-7000 грн [5]. Вартість ремонту гідравлічної трансмісії (ГСТ-90) - становить 7000-9000 грн, за даними експертної оцінки провідних фахівців [5].

Тоді коефіцієнти витрат коштів на проведення технічного обслуговування та ремонту будуть дорівнювати:

$$\begin{cases} K_{ТО} = 6700/16000 = 0,42 \\ K_{Р} = 9000/16000 = 0,56 \end{cases}$$

Отримані розрахунки коефіцієнтів витрат коштів, в цілому, вказують на низький рівень забезпеченості агрегатів об'ємних гідравлічних трансмісій



засобами механізації для проведення технічних обслуговувань та поточних ремонтів.

Коефіцієнт технічної оснащеності робіт при ТО і ремонті визначається за виразами:

$$\begin{cases} K_{O.TO} = C_{O.TO} / C_H \\ K_{O.P} = C_{O.P} / C_H \end{cases}, \quad (2)$$

де $C_{O.TO}$ – вартість обладнання, яке використовується при ТО;

$C_{O.P}$ - вартість обладнання, яке використовується при ремонті.

Основна вартість обладнання при проведенні робіт з ТО припадає на заправочні та промивочні установки під час заміни робочої рідини в трансмісії та діагностичні засоби. Вартість обладнання при проведенні ремонтних робіт в умовах експлуатації становить $C_{O.P} = 14000 \text{грн.}$ [5].

$$K_{O.P} = 14000 / 16000 = 0,86$$

Значення даного коефіцієнту може коливатися, так як в різних комбайнах розміщення агрегатів трансмісій не однакове, що обумовлює застосування різного технологічного обладнання.

Коефіцієнт технічного озброєння трансмісії при ТО та ремонті визначається за виразами:

$$\begin{cases} K_{OZ.TO} = C_{O.TO} / N_{CF.TO} \\ K_{OZ.P} = C_{O.P} / N_{CF.P} \end{cases}, \quad (3)$$

де $N_{CF.TO}$, $N_{CF.P}$ – відповідно середньорічна кількість фахівців, які залучаються до робіт при технічному обслуговуванні та ремонті.

Вартість технологічного обладнання, яке застосовується на даний час для проведення ТО, не відображає дійсної інформації про вартість необхідного обладнання, тому даний коефіцієнт не розраховується. Коефіцієнт технічного озброєння при ремонті агрегатів ГТ в умовах експлуатації також не дає можливості надати достовірну оцінку пристосованості трансмісії до відновлення роботоздатного стану з точки зору технічного озброєння фахівців.

Середня кваліфікація фахівців, що залучаються для проведення технічного обслуговування агрегатів гідравлічних трансмісій і ремонту визначається за виразами:

$$\begin{cases} K_{KB.TO} = \sum_{i=1}^k n_{TO.i} \cdot K_{KB.i} / N_{CF.TO} \\ K_{KB.P} = \sum_{j=1}^k n_{TO.j} \cdot K_{KB.j} / N_{CF.P} \end{cases}, \quad (4)$$

де $N_{CF.TO}$, $N_{CF.P}$ – відповідно середньорічна кількість фахівців, які виконують роботи з ТО та ремонту ГТ;

$n_{TO.i}$, $n_{TO.j}$ - відповідно кількість фахівців, що виконують проведення робіт з технічного обслуговування і ремонту і-го, j-го виду;

$K_{KB.i}$, $K_{KB.j}$ – відповідно розряд роботи при виконанні обслуговування і-го виду та ремонту j-го виду.

Отже, середня кваліфікація необхідної кількості фахівців становитиме:

$$\begin{cases} K_{KB.TO} = 7 \cdot 4 + 4 \cdot 5 / 11 = 4 \\ K_{KB.P} = 4 \cdot 5 / 4 = 5 \end{cases}$$

Проведені розрахунки показують, що для обслуговування і ремонту агрегатів ГТ необхідно залучати висококваліфікованих фахівців.

Проведені розрахунки показників ремонтпридатності агрегатів гідравлічних трансмісій в умовах експлуатації дають можливість зробити наступні висновки:

1. До основних ресурсів зниження коефіцієнту витрат коштів (праці) при ремонті слід віднести: застосування передремонтного діагностування (дозволить уникнути необґрунтованого розбирання агрегатів при ремонті); механізація розбирально-складальних та притирочних робіт (забезпечить зниження загальної трудомісткості ремонту); застосування конструкцій стендів для обкатки та випробування з забезпеченням автоматичного режиму навантаження (зниження трудомісткості робіт).;

2. Коефіцієнт технічного озброєння при ремонті агрегатів ГТ в умовах експлуатації не дає можливості надати достовірну оцінку пристосованості трансмісії до відновлення роботоздатного стану з точки зору технічного озброєння фахівців, які залучаються для проведення ремонтних дій в зв'язку з відсутністю показників експлуатаційної надійності.

3. Роботи з відновлення працездатного стану агрегатів ГТ повинні виконувати фахівці з кваліфікацією не нижче 5-го розряду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Детина А. Ф., Куранов В. Г. Гидропривод машин для животноводства и кормопроизводства. М. : Колос, 1984. 223 с.
2. Горбатов В. В. Почему низка надежность гидрообъемного привода. *Техника в сельском хозяйстве*. 1987. № 9. С. 10–12.
3. Кириллов Ю. И., Каулин Ф. А, Хмелевой А. Н. Эксплуатация и ремонт объемного гидропривода. М. : Агропромиздат, 1987. 80 с.
4. Мельянцов П. Т., Харченко Б. Г., Голубев И. Г. Опыт ремонта гидропривода ГСТ-90 на ремонтных предприятиях. М.: Госагропром СССР. АгроНИИТЭИИТО, 1989. 42 с.
5. Офіційний сайт IMPEL. URL: www.impel.com.ua (дата звернення: 12.02.2022).



*Наталія Пономаренко
(Дніпро, Україна)*

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧОГО ОРГАНУ ВІДЦЕНТРОВОГО РОЗКИДАЧА ДОБРИВ

Розроблено програму, методику та отримані результати експериментальних досліджень відцентрового робочого органу для внесення мінеральних добрив. Запропоновано роторний робочий орган, конструкційні особливості якого дозволяють покращити рівномірність розсіювання мінеральних добрив.

Ключові слова: мінеральні добрива, розкидач відцентрового типу, лопаті, відцентровий робочий орган, диск, рівномірне розміщення гранул.

Постановка проблеми. Для кожної сільськогосподарської культури в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах існують оптимальні дози внесення добрив. Способи і строки внесення залежать від біологічних і сортових особливостей культури, попередників, ґрунтових умов, можливостей конкретного господарства. Як правило, застосовують розкидний і локальний способи внесення добрив. Розкидне та локальне внесення добрив може бути основним, припосівним удобренням і підживленням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Встановлено [1,2], що нерівномірне внесення мінеральних добрив та вапна призводить до суттєвих втрат врожаю та погіршення його якості. До негативних наслідків слід також віднести забруднення навколишнього середовища.

Основними недоліками відцентрових машин для внесення мінеральних добрив є:

- висока нерівномірність розподілу за шириною захвату;
- перерозподіл по фракціях в межах ширини захвату;
- не стабільність ширини захвату.

Зрозуміло, що якість розкидання вітчизняними машинами треба підвищити, але це вимагає суттєвих витрат. Тому, при удосконаленні технічного рівня машин треба орієнтуватись на економічно обґрунтовані межі. Все це вказує на необхідність подальших досліджень технологічного процесу внесення добрив.

В ході аналітичних досліджень нами була створена математична модель внесення гранульованих добрив відцентровим дисковим апаратом і запропонована конструктивна схема розкидача власної конструкції.

Мета експериментальних досліджень – визначення впливу напрямку вітру на рівномірність внесення мінеральних добрив досліджувальним робочим органом розкидача мінеральних добрив.

У відповідності до мети нами окреслено коло задач, вирішення яких є необхідною і достатньою умовою досягнення поставленої мети.

1. Розробити методики визначення:

- параметрів розподілу гранул по поверхні ґрунту в лабораторних умовах;
- впливу вітру на параметри розподілу гранул по поверхні.

2. Розробити конструктивну схему дослідної установки та виготовити стенд.

3. Виготовити модель диска з основними конструктивними параметрами.

4. Провести лабораторні експерименти у відповідності до програми досліджень.

5. Виконати математичну обробку одержаних результатів.

Програма експериментальних досліджень

Лабораторними дослідженнями передбачалось:

- визначення основних механіко-технологічних властивостей добрив, що використовуються в дослідях;
- встановлення розподілу гранул за кінематичними та геометричними параметрами: частота обертання n диска, рад/с; кути $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ постановки напрямних потоку, град (рис. 4); кути $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$, – кути нахилу лопатей до площини обертання диска, град;
- розрахунок параметрів розподілу по поверхні окремо від кожного потоку та одночасно від усіх потоків для різного фракційного складу добрива;
- визначення конструктивних параметрів диска, за яких розподіл є найбільш наближеним до рівномірного;
- дослідження впливу вітру різної направленості і швидкості на кінцевий розподіл добрив;
- встановлення впливу на кінцевий розподіл добрив коливань висоти розташування диска та кута нахилу відносно поверхні ґрунту.

У програму польових випробувань було закладено:

- виготовлення дослідного зразка диска, конструктивні і кінематичні характеристики якого визначались результатами лабораторних та польових досліджень;
- визначення якості поверхневого внесення добрив за різних норм внесення;
- проведення порівняльного аналізу якості внесення серійним та розробленим відцентровим робочим органом машини.

У ході експерименту визначали основні механіко-технологічні властивості добрив, що використовувалися для досліджень.

Для визначення вологості, питомої ваги, коефіцієнтів внутрішнього та зовнішнього тертя, коефіцієнта відновлення при ударі використовували стандартні методики. Оригінальними можна вважати методики визначення допустимої швидкості удару гранул по металевій поверхні та визначення їх аеродинамічних властивостей.

Допустиму швидкість удару визначалась за схемою (рис. 1).

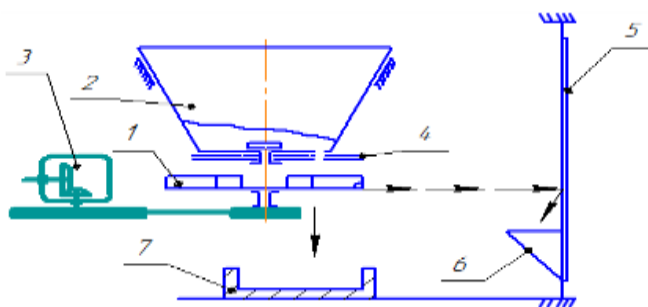


Рис.1. Схема до визначення допустимої швидкості удару гранули добрива по металевій поверхні: 1 – лопатевий диск; 2 – бункер; 3 – механізм приводу; 4 – дозатор; 5 – світлопоглинаючий екран; 6 – карман; 7 – лоток.

Лабораторна установка складається з лопатевого диска 1 з вертикальною віссю обертання, бункера 2, механізму приводу 3 з встановленим тахометром, дозатора 4, світлопоглинаючого екрану 5, збірника відпрацьованого матеріалу – кармана 6 та з лотка 7.

Критичну швидкість визначали на парусному класифікаторі дещо зміненої конструкції (рис.2), в якому швидкість потоку заміряли безпосередньо анемометром 3. У пристрої повітряний потік утворюється вентилятором 5, який живиться від трансформатора 7. Швидкість потоку регулюється заслінкою 6. Застосування анемометра 3 на відміну від трубки Піто дозволяє безпосередньо вимірювати швидкість без виконання допоміжних розрахунків.

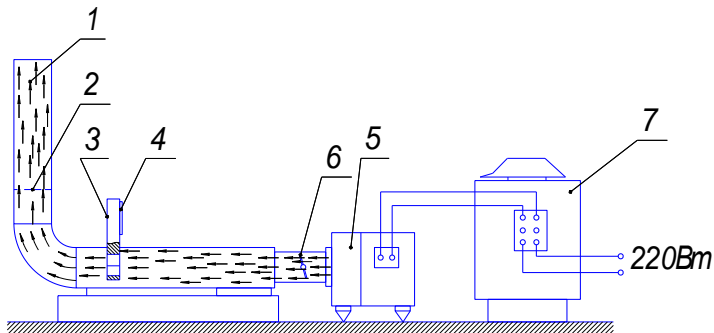


Рис. 2. Схема модифікованого парусного класифікатора: 1 – труба, 2 – сітка, 3 – анемометр, 4 – екран анемометра, 5 – дросель, 6 – вентилятор, 7 – трансформатор.

Для виконання програми лабораторних досліджень була виготовлена установка (рис.3).

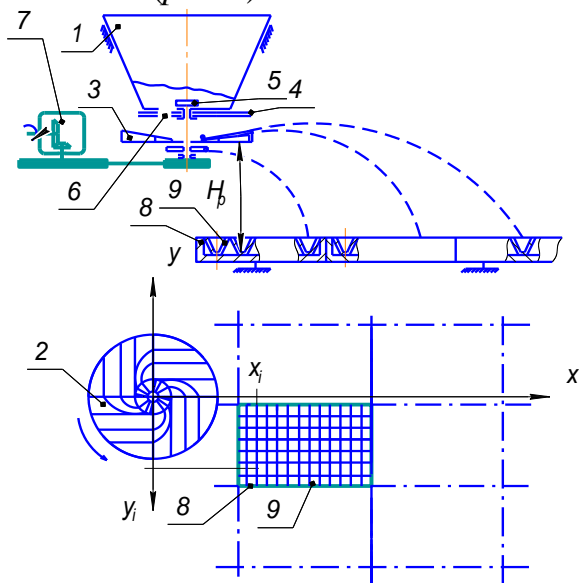


Рис. 3. Схема лабораторної установки: 1 – бункер; 2 – диск; 3 – лопать; 4 – дозатор; 5 – активатор; 6 – вікно активатора; 7 – редуктор; 8 – лоток; 9 – пробовідбірники.

Для визначення параметрів розподілу використані лотки 8 з встановленими пробовідбірниками, які приймають падаючі гранули. Це надає можливості покоординатно (X_i , Y_i) визначати розподіл гранул.

У досліджах використовували тільки один лоток, оскільки параметри розподілу були попередньо покоординатно встановлені. Вітровий потік створювався лопатевим вентилятором.

Швидкість і напрямок повітряного потоку регулювались зміною положення вентилятора 3 відносно лотка 2.

Швидкість потоку замірялась анемометром 4 (рис.4).

Польові випробування виконувались з використанням серійних машин МВД-900 та МВУ-0,5,

оснащених дисками запропонованої нами конструкції. Габарити диска, його елементи кріплення та приводу повністю відповідали серійному зразку диска. Єдиною відмінністю було встановлення на валу спеціального перехідника, що надавало можливості змінювати висоту положення диска над рівнем ґрунту. Забезпечення стикового перекриття здійснювалось за допомогою GPS навігатор.

Для оцінки рівномірності поверхневого розподілу гранул на полі щільно один до одного були розташовані лотки, ідентичні тим, що використовувалися в лабораторних дослідах.

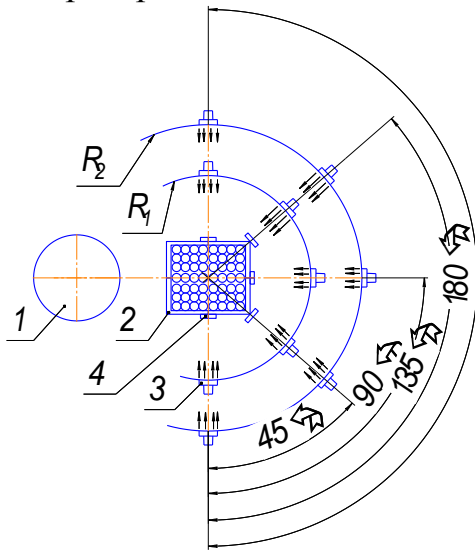


Рис.4. Схема досліджень дії повітряного потоку: 1 – диск розкидача; 2 – лоток з пробовідбірниками; 3 – вентилятор; 4 – анемометр.

Результати. Лабораторні та польові дослідження проводили з використанням найбільш розповсюджених гранульованих добрив, а саме: аміачної селітри, суперфосфату, суміші *NPK* (комплексних мінеральних добрив). Враховуючи великий вплив механіко-технологічних властивостей задіяних в експерименті матеріалів на кінцевий розподіл по поверхні ґрунту, перед початком робіт визначали їхні основні властивості у відповідно до методик.

Максимально допустима швидкість удару по металевій поверхні у суперфосфату найвища – 11,3 м/с. При вологості гранул від 5 до 12 % швидкість досягає максимальних значень у всіх дослідних добрив (8–12 м/с), а при підвищенні вологості від 12 до 35 % іде інтенсивне зменшення швидкості удару по

металевій поверхні і коливається в межах 6–8 м/с. Це пояснюється руйнуванням гранул, які ударяються та дрібняться, що є причиною зменшення допустимої швидкості удару.

У таблиці приведені дані вимірної критичної швидкості виміряних в експерименті добрив. Так, найбільшу критичну швидкість матимуть добрива, розмір фракції яких становить 3–5 мм, а найменшу – розміром 1–2 мм. Це пояснюється масою частинок. Коефіцієнт парусності падає у гранул, які мають діаметр 3–5 мм, що пов'язано, безпосередньо, з відношенням вільного падіння до квадрату критичної швидкості.

Дослідження з впливу повітряного потоку на розподіл гранул проводили на швидкостях повітряного потоку до 3,0 м/с (рис.5). На більших швидкостях нерівномірність різко зростає і виходить за межі агротехнічно допустимої. Отримані дані свідчать про те, що повітряний потік негативно впливає на рівномірність. Напрямок потоку теж є вагомим фактором, який визначає рівномірність.

Так, найменший вплив спостерігається при напрямку вітру, перпендикулярному до руху агрегату, що можна пояснити отриманням найменших доз крайніми лотками. Найбільший вплив виявився при дії двох кутів: 45 та 135°. Проте значення нерівномірності за наявності повітряного потоку в цілому знаходилися в межах агротехнічних вимог.

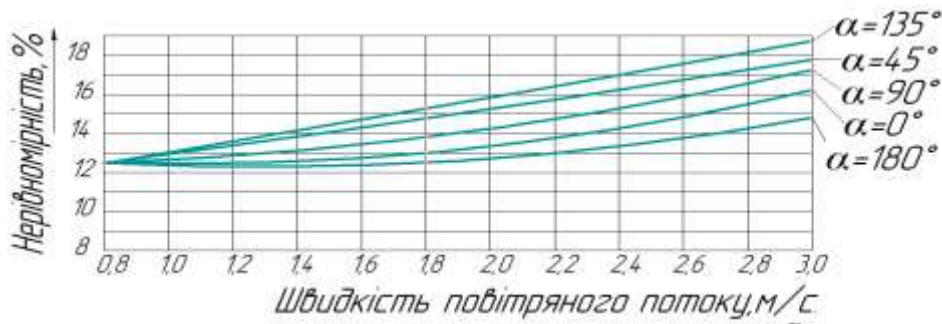


Рис. 5. Вплив швидкості повітряного потоку на нерівномірність в розподілу гранул.

Висновки. 1. Проведеними лабораторними дослідженнями підтверджена правильність обраних методик дослідження. 2. Експериментально доведено, що допустима швидкість удару становить від 8 до 12 м/с, залежно від вологості. Оптимальною потрібно вважати вологість 9–12 %, за якої спостерігається максимальна стійкість гранул до удару.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бакум М. В. Сільськогосподарські машини : у 2 т. / за ред. М. В. Бакума. Харків : ХНТУСГ, 2008. Т. 1. Частина 2. Машини для внесення добрив. 285 с.
2. Лысенко А. Т. Михайленко В.А. Факторы, влияющие на дробление гранулированных удобрений при высеве их разбрасывателями. *Вопросы механизации и электрификации сельскохозяйственного производства*: труды Харьковского СХИ. 1971. Т. 150. С. 105–109.
3. ГОСТ 70.2.15-73 «Испытание сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний».
4. Сендряков И. Ф., Гловайкий Б. А. Физико-механические свойства удобрений, предназначенных для приготовления тукосмесей. *Химия в сельском хозяйстве*. 1976. № 11. С. 26.

Ірина Рула
(Дніпро, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ ВУГЛЕПЛАСТИКІВ В БОРОТБІ З ВОДНЕВИМ ЗНОШУВАННЯМ ПАР ТЕРТЯ

Економічне й ефективне використання машин побутового призначення та, зокрема, машин хімічного очищення, значною мірою залежить від роботи ущільнюючих елементів, які є одними з найбільш швидко зношуваних деталей.

Основними типами ущільнюючих пристроїв є лабіринтні ущільнення і манжети, надійна герметичність супряжень яких повинна досягатися за рахунок «замикання» рідини в лабіринтному ущільненні і за рахунок попередньої деформації манжетного ущільнення при установці його на вал. Разом з ущільненнями зношується і супряжена з ними деталь – вал підшипникової опори, а присутність великої кількості вологи та інших воденьвмісних середовищ створює умови для водневого зношування сталевго валу.

Водневе зношування характеризується високою локальною концентрацією водню в поверхневому шарі металу, що виникає через великі градієнти

температур і напружень, це обумовлює особливий характер зростання мікротріщин, які приводять до суцільного руйнування шару металу [4].

У зв'язку з цим виникає необхідність захисту металу від насичення воднем. У ряді досліджень пропонується як боротьба з водневим зношуванням вживання полімерів з мідьвмісними включеннями з метою реалізації режиму вибіркового перенесення [2]. Але окрім підвищення зносостійкості сполучення манжетне ущільнення – вал необхідно розглянути і, по можливості, збільшити зносостійкість і ущільнюючу здатність лабиринтного ущільнення.

Тому нами були розроблені композиції на основі ароматичного поліаміду фенілон С-2 (ТУ6-05-226-72), армованого в сухому вигляді в обертальному електромагнітному полі мідьвмісним вуглецевим волокном [1].

Змішування волокна і полімеру в обертальному електромагнітному полі, дозволяє отримати однорідну гомогенну суміш, в якій вуглецеві волокна розподілені хаотично, що забезпечує одержання армованих пластиків з високими і стабільними властивостями [3]. Крім того використання хаотичної схеми армування дискретним волокном дозволяє отримувати вироби складної конфігурації практично без подальшої механічної обробки.

Для отриманих композицій фенілона з добавками вуглецевого мідьвмісного волокна проведена оцінка їх ефективності за параметрами інтенсивності утворення водню в газовій фазі камери машини тертя та інтенсивності зношування пари тертя фенілон-сталь 45 (шорсткість поверхні R_a 0,32 мкм, твердість 45–48 HRC). Випробування отриманих таким чином композиційних матеріалів проводились на лабораторному комплексі МТМ-2 (питомий тиск – 2,5 МПа, швидкість ковзання – 2 м/с, час випробувань – 3 600 с), для цього використовувалися колодки з композиційного матеріалу з наступними концентраціями мідьвмісного вуглецевого волокна: 7, 12, 17, 22 мас. % (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив вмісту Cu-BB на триботехнічні характеристики вуглепластика

Вміст наповнювача, мас. %	Сумарний лінійний знос з'єднання, мкм	Концентрація водню в герметичній камері в кінці випробувань, $\text{мл/см}^3 \times 10^{-5}$	Наявність вибіркового перенесення	Інтенсивність лінійного зношування в режимі сухого тертя, $\times 10^{-8}$	Кисневий індекс, %
BB, 17	77	161,3	ні	0,35	48,8
Cu-BB, 7	58	152,8	ні	0,28	46,5
Cu-BB, 12	47	126,4	ні	0,19	47,3
Cu-BB, 17	20	98,5	так	0,16	50,1
Cu-BB, 22	31	135,5	так	0,21	49,4

В результаті випробувань виявлено, що найбільшу зносостійкість має композиція з 17 % вмістом наповнювача, вона ж має найменшу здатність до утворення в зоні тертя вільного водню. Для ВП, які містять 17–22 мас. % Cu-BB при їх зношуванні по сталі реалізується режим вибіркового перенесення. Металографічні дослідження контрзразків показали, що на їх поверхні утворюється мідна плівка, що забезпечує захист поверхонь сталевих деталей від водневого зносу. Такі ВП мають найменшу здатність до утворення дифузійно-рухливого



водню в зоні тертя, тобто найбільшу здатність до пригнічення водневого зносу, що є одним із чинників, які визначають довговічність деталей рухомих з'єднань. Тобто композиційні полімерні матеріали армовані мідьвмісним вуглецевим волокном в рухомих з'єднаннях дозволяють реалізувати вибіркоче перенесення при терті, зменшити можливість наводнювання поверхні металу, що знаходиться у фрикційній взаємодії і тим самим підвищити зносостійкість вузла тертя. Відмічене також зниження коефіцієнта тертя, що впливає на зниження енергетичних витрат при роботі машини.

Таким чином випробування комплексу заходів по підвищенню зносостійкості вузла підшипникової опори машин показали підвищення зносостійкості супряженої пари, зниження енергетичних витрат і підвищення ущільнюючої здатності манжетного та лабиринтного ущільнень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Буря О. І., Рула І. В. Оцінка рівномірності змішування компонентів в обертальному електромагнітному полі. *Ефективність реалізації наукового, ресурсного і промислового потенціала в сучасних умовах*: матеріали XII ежег. Междунар. пром. конф. (п. Плавье, 13–17 лютого 2012 г.). Київ, 2012. С. 33–35.

2. Варшавский И. Л., Гаркунов Д. Н., Поляков А. А. Самоорганизация изнашивания на основе локализации водорода в поверхностном слое при трении. *Долговечность трущихся деталей машин*. Москва: Машиностроение, 1986. С. 116–124.

3. Гаркунов Д. Н. Триботехника. Москва: Машиностроение, 1985. 424 с.

4. Burya A., Dubkova V., Pachkovski I., Rybak T., Rula I. Hydrogen wear resistance under the metal-polymer friction pairs operation. *Scientific Journal of the Ternopil National Technical University*. 2018. № 3. P. 88–92.

*Геннадій Теслюк, Василь Мельниченко
(Дніпро, Україна)*

МАШИНИ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ НАСІННЯ БАШТАННИХ КУЛЬТУР

У процесі одержання насіння гарбузових культур найбільш складною операцією є їх виділення з плодів. Її хід визначає технологічний процес й обумовлює ту або іншу технологію подальшого доочищення отриманого насіння. Так, низька чистота виділення насіння призводить до необхідності додаткового його доочищення, а потім сушки і сортування. Відомо також, що в плодах гарбузових культур міститься всього 2,5–4,0% насіння від маси, тому в процесі одержання необхідно переробляти великий обсяг плодів, що характеризуються, як правило, високою механічною міцністю (гарбуз, кабачки, огірки і т. д.). Унаслідок цього на процес виділення насіння з плодів витрачається основна частина енергетичних витрат для одержання насінневої продукції. Багаторічний досвід одержання насіння з гарбузових культур показує, що процес його виділення з плодів складається з трьох операцій [1; 2]:

- руйнування плода;

- відокремлення насіння від плаценти й м'якоті;
- виділення насіння від подрібненої мезги.

Комбайн для виділення насіння баштанних культур (рис. 1) таких як гарбуз, кабачки, кавуни, дині. Машина має бензиновий двигун Weima 16 к.с., також може працювати від ВВП трактора.



Рис.1. Комбайн для виділення насіння баштанних культур

Довжина сепаратора 1,5 м, діаметр труби сепаратора 460 мм. Машина може комплектуватися різними сепараторами які мають отвори сепарації від 3 до 8 мм. Продуктивність комбайна 1-2 га за день. Обслуговуючий персонал 1-4 чоловіка [3].

Комбайн КТВС-1 виробництва Гуляйпільського механічного заводу ВАТ «Мотор-Січ» (рис.2). Машина може працювати у двох режимах: стаціонарному і у процесі руху по полю. Крутний момент передається від валу відбору потужності тракторів типу МТЗ, ЮМЗ. В обох випадках технологія передбачає попереднє збирання гарбузів і укладання їх в бурти або кагати.

Технічна характеристика машини КТВС-1

Габаритні розміри комбайна в робочому положенні, мм	
- довжина.....	3100
- ширина.....	2800
- ширина колії.....	1800
Параметри перетиральних барабанів, мм:	
- довжина.....	2200
- діаметр.....	350
Продуктивність по перероблюваному матеріалу,	
т/год., не менш.....	16
Робоча швидкість, км/год.....	1,5–2
Чистота насіння, %, не більш	94

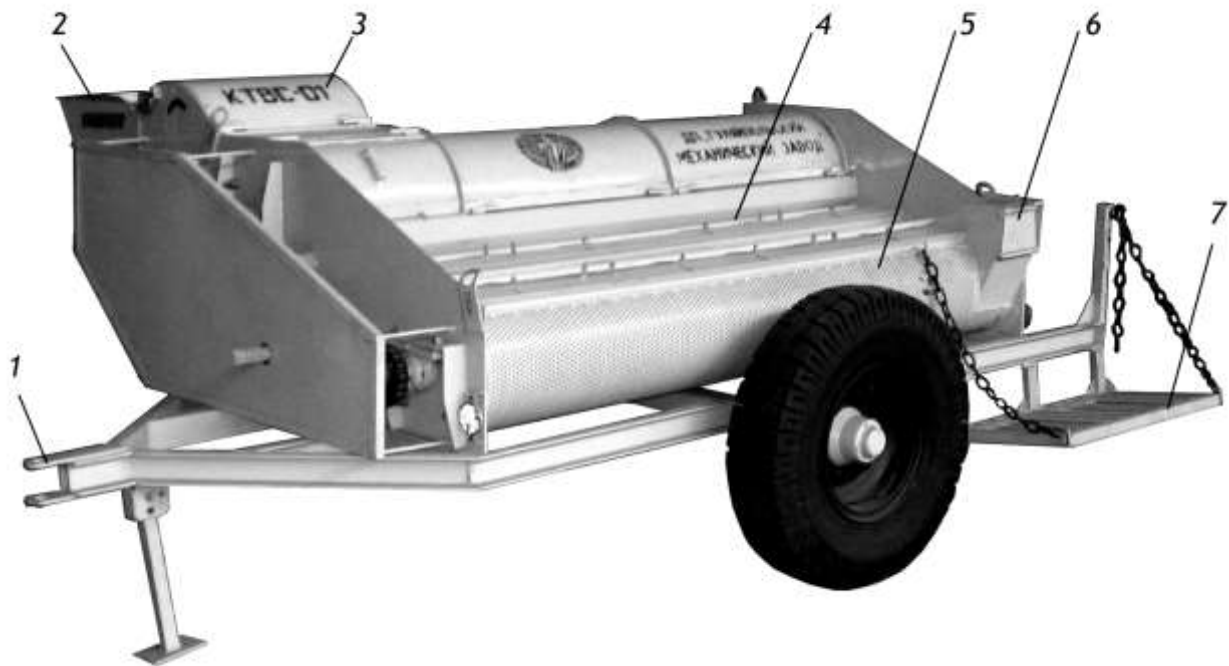


Рис. 2. Загальний вид машини:

- 1 – причіпний пристрій; 2 – приймальна камера; 3 – подрібнювальний барабан; 4 – перебиральний барабан; 5 – кінцевий барабан; 6 – гусак; 7 – відкидний майданчик

Машина працює у такий спосіб. Гарбуз подається до прийомної камери 2 і попередньо подрібнюється барабаном 3. Перетиральний барабан, виконаний у вигляді лопатевого гумового шнека, пересуває подрібнену масу вздовж піддону 6 шнеку. Конструктивно, з метою зменшення довжини агрегату, перебиральний барабан складається з барабана 4 прямої подачі та 5 зворотної. Піддон 6 має отвори, діаметр яких на 10–15 % менший, ніж розміри насіння. Тому мезга та різні домішки просипаються на поверхню поля, а насіння подається на шнек 7 кінцевого очищення, гусак 8 видаляється за межі машини і пакується в тару, встановлену на відкидному майданчику 9. Машина обладнана ходовим мостом 10, що дозволяє їй працювати в процесі переміщення вздовж кагату або бурту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Овочівництво: навч. посібник / [Шемавньов В. І., Лазарева О. М., Грекова Н. В. та ін.]; за ред. проф. В. І. Шемавньова. Дніпропетровськ : ДДАУ, 2001. 392 с.
2. Іванов Г. О. Шляхи вдосконалення технологічного обладнання отримання насіння овочевих культур / Г. О. Іванов, А. П. Галєєва, К. М. Думенко. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2002. Вип. 2(16). С. 40–43.
3. MOROZ: сайт сільськогосподарської техніки.
URL:<https://www.moroz.ua/product/комбайн-гарбузовий-з-бензиновим-двиг/> (дата звернення: 03.04.2022).

*Олександр Толстенко
(Дніпро, Україна)*

ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ І ДОВГОВІЧНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ СКЛАДНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ СИСТЕМ

Обов'язковою вимогою експлуатації складних технічних сільськогосподарських систем є збільшення їх надійності при режимах роботи, близьких до граничних можливостей використовуваних матеріалів. Збільшення навантажень позначається на їхній надійності, так як підвищені силові і температурні навантаження швидше знижують ресурс матеріалів. Для відмови в роботі складних технічних сільськогосподарських систем досить втрати працездатності одного вузла.

В першу чергу надійність складних технічних сільськогосподарських систем визначається довговічністю матеріалів, з яких виготовлені деталі, тому першорядне значення має підвищення зносостійкості.

Забезпечення високої працездатності складних технічних сільськогосподарських систем можливе при умовах вивчення залежності надійності конструкційних, технологічних і експлуатаційних факторів. При експлуатації поверхневий шар деталей зазнає сильного механічного і теплового видів впливу. Втрата працездатності деталі, в більшості випадків, відбувається з поверхні в результаті зношування, ерозії, корозії, термопластичних ефектів.

При розгляді працездатності і довговічності елементів складних технічних сільськогосподарських систем необхідно брати до уваги цілий спектр технологічних, експлуатаційних і конструкторських завдань [1].

При виборі типу матеріалу і технології обробки деталі необхідно враховувати можливі конструкційні обмеження. Для кожного методу обробки - механічного, хіміко-термічного, термічного існує діапазон змін характеристик якості поверхні. Фізико-механічний стан поверхневого шару деталей є основним у визначенні довговічності. Основними параметрами поверхневої міцності є механічні характеристики, макро- і мікро-структура матеріалів. Вплив способів технологічного зміцнення поверхні деталей на ці параметри неоднаковий [1].

За характером впливу на міцність і пластичність матеріалів ці способи:

1) підвищують міцність і пластичність; 2) підвищують міцність і знижують пластичність; 3) понижують міцність і підвищують пластичність.

Характеристики міцності і зносу поверхні визначаються довговічністю. Довговічність матеріалів можна поділити на декілька груп:

1. Руйнування – визначається твердістю і міцністю матеріалу деталі.

2. Втомине руйнування – визначається структурою, механічними характеристиками, внутрішніми напруженнями в поверхневих шарах матеріалу.

Працездатність і умови тертя необхідно розглядати, виходячи з процесу взаємодії пар тертя. Руйнування залежить від здатності поверхні деталі протистояти пластичній деформації і процесу деформування матеріалу, що визначається твердістю і наявністю в поверхневому шарі макро- і мікро-дефектів.



Висновок: знос можна мінімізувати, змінюючи контактні взаємодії, зменшуючи напруження мікроконтактів і знижуючи коефіцієнт тертя. Для підвищення працездатності і попередження поверхневих пошкоджень деталей складних технічних сільськогосподарських систем, в першу чергу перспективні пари тертя «метал-композит», як більш довговічні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ремонт машин та обладнання / за ред. проф. В. І. Дирди. Дніпро: Журфонд, 2015. 292 с.



Олександр Черній
(Дніпро, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗВІДКАЗНОСТІ ТРАКТОРІВ JOHN DEERE СЕРІЇ 8R В ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВАХ УКРАЇНИ

Кожен товаровиробник в аграрній сфері господарювання, бажає щоб техніка, яку він використовує була надійна та довговічна. Але одного бажання, на жаль, недостатньо для досягнення цієї мети. Тенденції сьогодення характеризуються стрімкими змінами в складі машино-тракторних парків сільськогосподарських підприємств. Так, відповідно до статистичних даних [1], продажі нових тракторів за січень–жовтень 2021 року в Україні зросли на 79 % порівняно з аналогічним періодом минулого року, а кількість проданих одиниць техніки перевищило показники аналогічних періодів 2016 та 2017 років на 23 % і 26,7 %, відповідно. Лідером продажів тракторів в сегменті до 100 кінських сил являється продукція Мінського тракторного заводу. В сегменті від 130 кінських сил, аграрії віддають перевагу тракторам фірми John Deere. Хоча на сьогодні зростає попит на трактори невеликих потужностей, для задоволення потреб фермерів, але все ж таки, актуальними залишаються енергонасичені марки тракторів. В модельному ряді фірми John Deere такими є трактори серії 8R. Саме завдяки високим показникам надійності і довговічності, господарі на селі віддають переваги цим тракторам. Хотілось би також відмітити, що крім нових тракторів, в Україні суттєво зростає обсяг продажів техніки, яка була у використанні. І в багатьох випадках відновлення і підтримання працездатності такого трактора потребує великих економічних витрат. Проблем в організації техсервісної служби для надання послуг з ремонту та технічного обслуговування сучасної сільськогосподарської техніки є багато і вони поступово вирішуються. Але, все ж таки, керівники господарств, а також їхні інженерно-технічні служби, залишаються наодинці при вирішенні задач по підтриманню високих показників надійності свого машинно-тракторного парку.

В цій доповіді представлено результати наукової роботи націленої на наданні обґрунтованих рекомендацій з підвищення надійності при експлуатації сучасних тракторів марки John Deere серії 8R.

Статистична інформація про відкази тракторів John Deere 8R отримана в офіційного дилера техніки John Deere в південному регіоні України ТОВ «Агротек». Дослідження націлені на визначення фактичних показників

безвідказності тракторів марки John Deere серії 8R при їх експлуатації в умовах України.

Згідно методики, спочатку розраховувалась необхідна кількість машин та напрацювання для дослідження на надійність при відповідній довірчій ймовірності.

Прийнято план випробувань на надійність [NMT]. Для цього плану вихідними даними являються:

- число об'єктів спостережень N , шт;
- тривалість спостережень T , мото-год.

Для визначення мінімального обсягу спостережень задавались початковими даними, що вказують на точність отриманих результатів: довірчу ймовірність приймаємо $\gamma = 0,9$; – граничну відносну похибку – $\delta = 0,15$. Розподіл відказів за апріорними даними відповідатиме закону Вейбулла-Гнеденка. [2, с. 34] Користуючись довідковими таблицями, визначено мінімальну кількість об'єктів, які необхідно поставити на випробування $N_{\min} = 32$. [2, с. 35]. Прийнято $N = 40$.

Значення довготривалості спостережень прийнято $T = 2200$ мото-год.

З представленої бази даних про відкази випробовуваних тракторів, встановлено групу машин у кількості 40 шт. Відкази тракторів розподілено по групам складності, які поділяються на:

1) Перша група складності – це відмови, що усуваються ремонтом або заміною деталей, що розташовані зовні складових одиниць та агрегатів, без розбирання останніх. А також відмови що потребують позачергового проведення ТО-1 або ТО-2.

2) Друга група складності – це відмови, що усувають заміною або ремонтом легкодоступних складальних одиниць та агрегатів (або їх деталей), а також відмови для усунення яких необхідно розкриття внутрішніх порожнин основних агрегатів без їх розбирання, або позачергового проведення операцій ТО-3.

3) Третя група складності – це відмови, для усунення яких необхідне використання спеціалізованого обладнання для ремонту.

Провівши обробку статистичних даних, складено інтервальний статистичний ряд відказів дослідних тракторів при їх напрацюванні до 2010 мото-год.

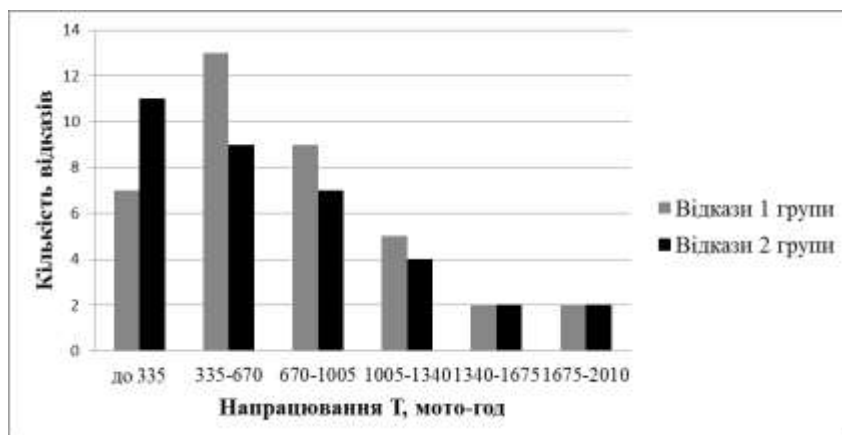


Рис. 1. Кількість відказів тракторів John Deere 8320R по групам складності при напрацюванні до 2010 мото-год.

З приведеної гістограми видно, що в початковий період експлуатації (до 335 мото-год.) існує значне перевищення кількості виникнення відказів другої групи складності над першою. Основними відказами першої групи складності виявились: відказ клавіши вмикання та вимикання гідровиходу RE576733, втрата герметичності прокладки випускного колектора відпрацьованих газів двигуна, відказ клапана керування всмоктування палива DZ105071, відказ пневмоциліндра сидіння оператора RE331298.

Серед відказів другої групи складності, лімітуючим виявився відказ сальника бортового редуктора переднього ведучого мосту RE574720. Монтажне місце встановлення сальника RE574720 переднього бортового редуктора наведено на *рис. 2*.

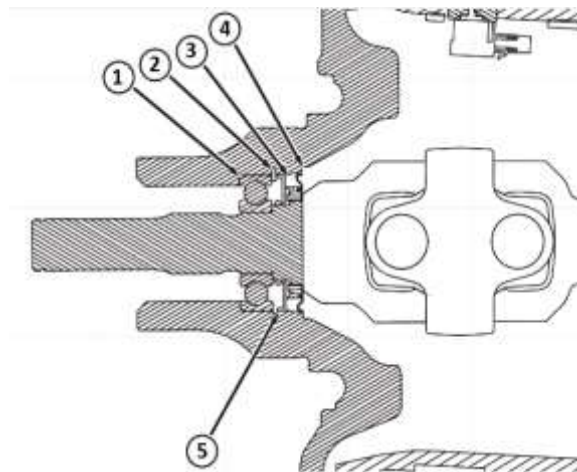


Рис. 2. Місце встановлення сальника RE574720 передньої бортової передачі трактора John Deere 8320R.

1 – кульковий підшипник; 2 – стопорне кільце; 3 – пильник; 4 – масловідбивач; 5 – сальник RE574720

Дослідження на надійність сальника проводили за планом [NUN] з загальною кількістю об'єктів 19 шт.

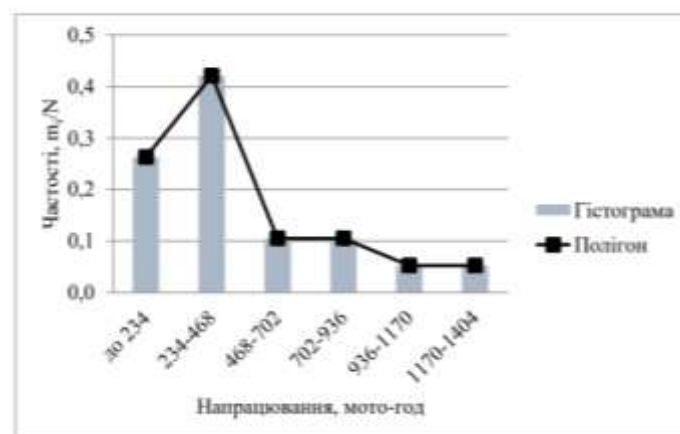


Рис. 3. Гістограма та полігон частот розподілу напрацювання сальників RE574720 передніх бортових передач до відказу

Теоретична обробка даних показала, що з ймовірністю 80 % можна стверджувати, що значення середнього напрацювання сальників RE574720 передніх бортових передач трактора John Deere 8320R до відказу буде знаходитись в інтервалі від 381,75 мото-год. до 547,2 мото-год. Виходячи з

цього, для запобігання появи відказу та втраті працездатності машини в період експлуатації, пропонується включити операцію заміни сальників RE574720 бортових редукторів переднього ведучого мосту в перелік робіт при проведенні планового технічного обслуговування 350 мото-год. [3].

При дослідженні тракторів марки John Deere серії 8R, було також встановлено, що завдяки їх специфічній конструкції, існують відкази, які можуть стати ресурсолімітуючими та призвести до великих економічних витрат на подолання їх наслідків. До такого відказу можна віднести втрату працездатності кулькового підшипника ведучого вала варіатора механізму привода вентилятора системи охолодження VARI-COOL двигуна John Deere Power Tech TIER 4 моделі 6090. Цей відказ призводить до перекосу зубчастого колеса, що розміщене на валу варіатора та інтенсивному його зношуванню. Внаслідок заїдання, зминання та викришування зубців зубчастого колеса, продукти зносу потрапляють до картера двигуна та мастило і розносяться масляним насосом по всій системі мащення. Це призводить до інтенсивного зношення деталей масляного насосу, втрати працездатності корінних та шатунних підшипників ковзання колінчастого вала двигуна та ін. Отже, крім планового технічного обслуговування системи VARI-COOL при напрацюванні трактора 500 мото-год. [3], потрібно проводити контроль стану та попередню заміну кулькового підшипника ведучого вала варіатора.

Вказана інформація дозволить товаровиробникам в агросекторі проводити керування надійністю та зменшувати витрати коштів на підтримання працездатного стану свого машинно-тракторного парку.

ЛІТЕРАТУРА

1. МТЗ захватив майже дві третини ринка нових тракторів в Україні. URL: <https://www.abw.by/novosti/commercial/224193> (дата звернення 10.02.2022).
2. Армашов Ю. В., Охмат П. К. Випробування сільськогосподарської техніки на надійність. Навчальний посібник. Дніпропетровськ : ДДАУ, 2002. 219 с.
3. Періодичність проведення технічних обслуговувань трактора John Deere 8320R. URL: <http://serviceadvisor.deere.com/WebSA/manuals/omre573879/09001faa802a2b9> (дата звернення 10.02.2022).

*Ольга Чигвінцева
(Дніпро, Україна)*

ПОЛІМЕРНІ КОМПОЗИТИ КОНСТРУКЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ПЕНТАПЛАСТУ

Простий поліефір пентапласт, отриманий з продуктів хлорування пентаеритриту, є хімічно стійким термопластичним полімером, що має високі діелектричні показники, покращені механічні характеристики та теплостійкість. Вказані властивості пентапласту дозволяють застосовувати його у хімічній, електротехнічній і машинобудівній промисловості як корозійно стійкий, теплостійкий і електроізоляційний матеріал. Як конструкційний матеріал



пентапласт використовують для виготовлення деталей, стійких до дії агресивних середовищ в інтервалі температур до 458 К [1; 2]. Проте, при роботі в умовах інтенсивних навантажень і швидкостей ковзання виробу з пентапласту мають досить високий коефіцієнт тертя і швидко зношуються, що не дозволяє їх використати у вузлах тертя рухливих з'єднань машин і механізмів. Високоміцні зносостійкі полімерні композиційні матеріали украй потрібні для задоволення потреб різноманітних галузей промисловості. Сучасні машини і механізми працюють в умовах дуже інтенсивних режимів експлуатації, причому ця тенденція характерна не лише для нових галузей техніки, але й для таких традиційних галузей, як автомобілебудування, сільськогосподарське машинобудування, виробництво побутової і медичної техніки.

Враховуючи вищевикладене, з метою створення нових полімерних композитів конструкційного призначення простий поліефір пентапласт був армований дискретним вуглецевим волокном Урал і органічними волокнами терлон і лола у кількості 5-35 мас. % [3-5]. Зразки пентапласту, армованого волокнистими наповнювачами, отримували сухим змішуванням порошкоподібного в'язучого з хімічними волокнами в обертальному електромагнітному полі [6] з подальшою переробкою методом компресійного пресування. Основні теплофізичні, фізико-механічні і трибологічні властивості вуглепластиків і органопластиків вивчалися згідно з існуючими ДЕСТами для пластмас.

Армування полімерів волокнистими наповнювачами, зазвичай, супроводжується зниженням їх теплоємності. Останнє викликане тим, що сегментальна рухливість макромолекул полімерного в'язучого знижується внаслідок переходу деякої частини макромолекул у граничні шари [7]. Відомо [8], що питома теплоємність є інтегральною характеристикою теплової рухливості молекул речовини і залежить від впливу не лише міжмолекулярних ступенів свободи полімерів, умовами локальної упаковки коливальних елементів ланцюга, що визначаються, але і внутрішньомолекулярних ступенів коливальної свободи макромолекули, які можуть змінюватися в результаті адсорбційного зв'язування сегментів з поверхнею волокнистого наповнювача. Підтвердженням останнього являються результати теплофізичних досліджень розроблених композитів. Отримані дані свідчать про те, що для вуглепластиків і органопластиків, армованих терлоном, теплоємність знижується у порівнянні з в'язучим (рис. 1а). Встановлено, що максимальне падіння (на 28-40%) досягається у разі використання як армуючого наповнювача вуглецевого волокна Урал.

Органопластики, що містять 5-35 мас. % терлону, за температури 323 К мали питому теплоємність 1,18-1,12, тоді як для композитів, армованих лола, вона змінювалась від 1,26 до 1,45 кДж/кг · К. Ймовірно, це пов'язано з тим, що комбінація у наповнювачі полімерних волокон зі значеннями критичних поверхневих натягів, що істотно відрізняються, здійснювала вплив на формування міжфазного шару. Волокно лола має складну мозаїчну структуру, що є суцільною сіткою з ускладнених надмолекулярних структур з обмеженою сегментальною рухливістю, в осередках якої полімерна матриця має більш рихлу морфологію. При цьому, зі збільшенням міри армування частка розпушених зон

у міжфазному шарі зростає, що призвело до підвищення теплоємності органопластиків [9].

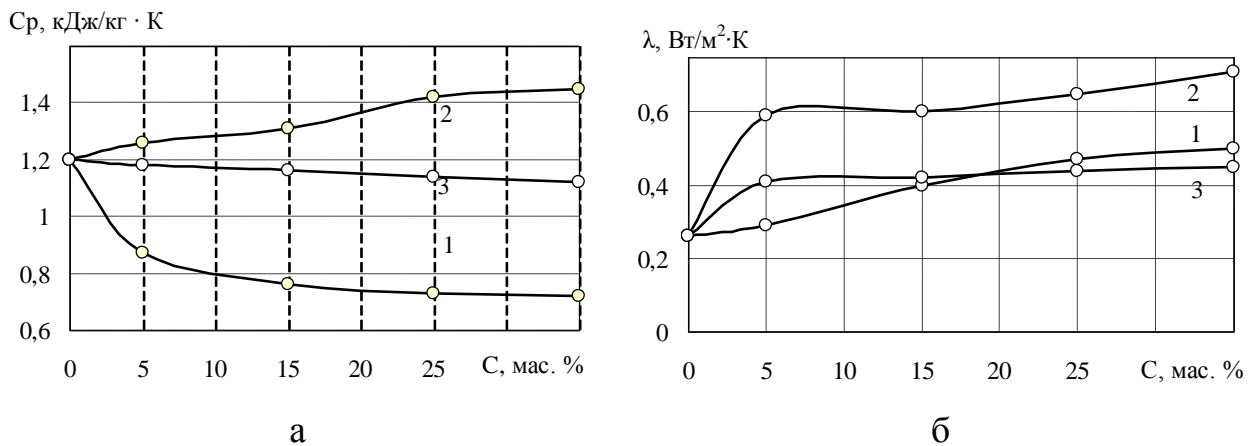


Рис. 1. Вплив вмісту вуглецевого волокна Урал (1) і органічних волокон лола (2) і терлон (3) на питому теплоємність (а) і коефіцієнт теплопровідності (б) композитів на основі пентапласту

Органопластики, що містять волокно лола, мають високий коефіцієнт теплопровідності (0,59-0,71 Вт/м · К), який в середньому на 26-38% вищий, ніж у в'язучого, а для композитів, що містять волокна Урал і терлон, цей теплофізичний показник підвищився незначно і знаходився в межах 0,29-0,54 та 0,41-0,45 Вт/м · К відповідно (рис. 1б) [10; 11].

Ударна міцність отриманих композитів істотно залежала від природи волокнистого наповнювача. Внаслідок недостатнього адгезійного зв'язку вуглецевих волокон з полімерною матрицею, розроблені вуглепластики мали ударну в'язкість, що знаходилась в межах 6-10 кДж/м². Відомо [12], що крихкість і ламкість вуглецевих волокон, а також значне їх ушкодження в процесі поєднання із полімерним в'язучим обумовлюють певні труднощі для розробки вуглепластиків з високою ударною міцністю. Ударна в'язкість органопластиків на основі волокна терлон зі зростанням ступеня наповнення збільшувалась і знаходилась в межах 12-48 кДж/м².

Порівняльний аналіз міцнісних характеристик досліджених матеріалів показав, що органопластики мають більш високу межу міцності при стисненні у порівнянні із вуглепластиками незалежно від ступеня армування (рис. 2). Зокрема, міцність при стисненні органопластиків була на 23-59% вища, ніж у пентапласту, тоді як для вуглепластиків збільшення міцнісних характеристик склало в середньому 5-35 %. Органопластики на основі волокна лола, мали високу міцність при стисненні: їх межа міцності при була на 100 МПа вища, ніж у пентапласту [11].

В результаті трибологічних досліджень виявлено, що мінімальний коефіцієнт тертя мали вуглепластики (рис. 3б, крива 1). Якщо для пентапласту коефіцієнт тертя склав 0,74, то для вуглепластиків він знизився на 57-69% і склав 0,32-0,23.

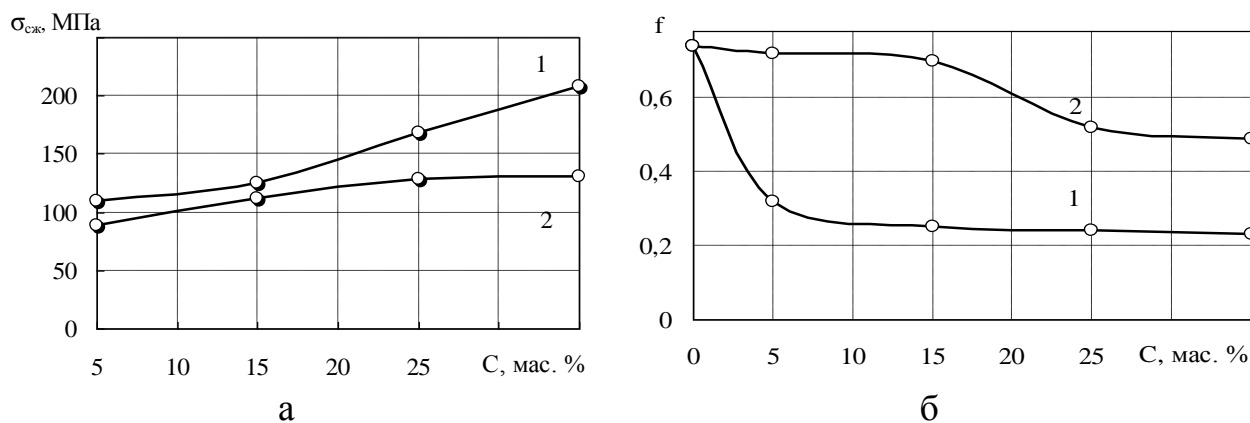


Рис. 3. Вплив вмісту вуглецевого волокна (1) і органічного волокна терлон (2) на межу міцності при стисненні (а) і коефіцієнт тертя (б) композитів на основі пентапласту

Звертає на себе увагу той факт, що найбільш низький коефіцієнт тертя був у зразків вуглепластики з максимальним ступенем наповнення (35 мас. %). Коефіцієнт тертя органопластиків, армованих терлоном (рис. 3), мав доволі високі значення (0,72-0,49) і знизився у порівнянні із в'язучим у 1,5 рази. Зразки цього композиту мали високу зносостійкість і лише в умовах питомих навантажень понад 2,5 МПа, спостерігався їх катастрофічний знос [13]. Коефіцієнт тертя композитів з волокном лола, змінювався від 0,48 до 0,41, а зразки почали інтенсивно зношуватися при питомому навантаженні більше > 1,5 МПа.

Таким чином, на підставі проведеного комплексу досліджень можна зробити висновок, що армування простого полієфіру пентапласту вуглецевими і органічними волокнами дозволяє покращити його експлуатаційні характеристики.

Вуглепластики на основі пентапласту доцільно використовувати як антифрикційні матеріали вузлів тертя, а органопластики, що містять волокна терлон і лола, можуть знайти своє практичне застосування як високоміцні зносостійкі матеріали конструкційного призначення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мулин Ю. А., Ярцев И. К. Пентапласт. Л.: «Химия», 1975. 120 с.
2. Кацнельсон М. Ю., Балаев Г.А. Пластические массы: Свойства и применение: Справочник. Л.: Химия, 1978. 384 с.
3. Конкин А. А., Азарова М. Т., Волкова Н. С., Левит Р. М., Сергеев В. П. Углеродные волокнистые материалы. *Химические волокна*. № 3, 1977. С. 65–67.
4. Высокотеплостойкое и огнестойкое синтетическое волокно Лола / Информация ВНИИВ. *Химические волокна*. 1975. № 3. С. 36–37.
5. Таблица-вклейка. Термостойкие и жаростойкие волокна. *Химические волокна*. 1975. № 3.
6. Фомичев И. А., Буря А. И. Губенков М. Г. Получение термостойких полимерных материалов в магнитном поле. *Электронная обработка материалов*. 1978. № 4. С. 26–27.

7. Липатов Ю. С. Физическая химия наполненных полимеров. М.: Химия, 1977. С. 99.

8. Пивень А.Н., Гречаная Н.А., Чернобыльский И.И. Теплофизические свойства полимерных материалов. К.: Вища школа, 1976. 180 с.

9. Чигвинцева О.П., Клименко Е.В., Варлан К.Е. Исследование теплофизических характеристик органопластиков на основе пентапласта. Міжвузівський збірник “Наукові нотатки”. Луцьк. 2015. Вип. 50. С. 244–248.

10. Chigvintseva O.P., Varlan K.Ye., Sinchuk Ye.V. Organoplastics based on pentaplast. *Nauka i Studia. Przemysł.* 20 (151), 2016. P. 89–93.

11. Чигвинцева О.П., Варлан К.Є., Кліменко О.В. Органопластики конструкційного призначення. Міжвузівський збірник “Наукові нотатки”. Луцьк, 2016. Вип. 53. С. 179–182.

12. Конкин А.А., Азаров М.Т., Волкова Н.С. Углеродные волокнистые материалы. *Химические волокна.* 1977. № 3. С. 65–66.

13. Чигвинцева О.П., Клименко Е.В., Варлан К.Е., Кабат О.С., Заврина С.В. Изучение процессов трения и изнашивания органопластиков на основе пентапласта. *Materials of XI International research and practice conference “Proceedings of academic science-2015”: Technical sciences, Chemistry and chemical technology.* August 30 – September 7, 2015. P. 73–76.





ВОДОГОСПОДАРСЬКА ІНЖЕНЕРІЯ / WATER SUPPLY ENGINEERING

**Вікторія Волкова, Дмитро Медведєв
(Дніпро, Україна)**

ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ БАШТОВОГО ВОДОПРИЙМАЧА

Гідротехнічні споруди та створені ними водосховища мають дуже велике значення для економіки країни. Вони належать до найбільш поширених, серед складних та відповідальних з економічної, екологічної та соціальної точок зору, інженерних об'єктів. Відомо, що порушення у роботі гідротехнічних споруд можуть призводити до аварій із непередбачуваними матеріальними, екологічними та соціальними збитками.

Баштові водоприймачі застосовуються для тунельних і трубчастих водоскидів, водовипусків, водоспусків і водоводів для компонок гідровузлів і гідроелектростанцій (ГЕС) [1]. Згідно з даними аналізу літературних джерел, кількісне відношення баштових водоприймачів, стосовно інших типів водоприймачів, становить від 32 до 40%, що підтверджує актуальність досліджень пов'язаних з проектуванням, а розрахунками стійкості та міцності баштових конструкцій для створення умов безпечної експлуатації ГЕС.

Аналітичним та експериментальним дослідженням стійкості гідротехнічних споруд, міцності скельних основ, присвячені класичні роботи Білостоцького А.М., Бронштейна В.І., Газієва Е.Г., Грошева М.Є., Зарецького Ю.К., Зерцалова М.Г., Іванова П.Л., Мгалобелова Ю.Б., Нефьодова А.В., Миколаїва В.Б., Ухов СБ., Речицького В.І., Рубіна О.Д., Толстікова В.В. та інших [2].

Прогрес у галузі математичного моделювання та обчислювальної техніки, продуктивності комп'ютерних комплексів, їх програмного забезпечення, зробив крок далеко вперед, включаючи можливість розширення розрахункових досліджень напружено-деформованого стану інженерних споруд [3-5]. Сучасні можливості комп'ютерної техніки та програмних комплексів дозволили створити принципово новий підхід до оцінок стійкості та міцності споруд.

Використання програмних комплексів в інженерній практиці дозволяє значно зменшити витрати часу на розрахунок і проектування конструкцій та зосередити увагу на конструктивних рішеннях, а не їх математичних розрахунках.

Метод скінченних елементів (МСЕ) на сьогодні визнаний як загальний метод вирішення широкого кола задач будівництва. Визнання методу обумовлено простотою математичної форми та простотою фізичної інтерпретації результатів [3]. Суть методу полягає в апроксимації суцільного середовища з нескінченно великим числом ступенів вільності сукупністю елементів, що мають скінченне число ступенів вільності. Між цими елементами встановлюється зв'язки.

В роботі виконане чисельне моделювання методом скінчених елементів баштового водоприймача висотою 36 м і розмірами в плані 9,5×9,7 м. Несучі конструкції споруди виконані з бетону класу В40 та стержневої

гарячекатаної арматури класу А400С. При побудові просторової моделі споруди були використані прямокутні оболонкові скінчені елементи.

ДБН В.2.4-3:2010 дає уявлення про водозабірні вежі та впливи, які слід враховувати при їх проектуванні [1] і які за характером поділяються на статичні та динамічні. Відповідно до [1] на плиті платформи діє рівномірно розподілене навантаження 15 кН/м^2 . Однак, крім статичного навантаження власної ваги конструкцій, існує безліч навантажень, які постійно діють на конструкцію. Це сходи, ґрати, шлюз, кран та деякі інші матеріали, які постійно навантажують конструкцію. Механічні впливи води на споруду поділяються на статичні та гідродинамічні. До статичних впливів відносяться не тільки гідростатичний тиск води, але також тиск крижаного покриву, тиску ґрунту, що знаходиться за береговими засадами підпірними стінками в також тиск наносів за умови їх розташування перед гідротехнічними спорудами.

Дослідження присвячено аналізу впливу гідростатичного тиску води на напружено-деформований стан несучих конструкцій баштового водоприймача з урахуванням конструкційних особливостей споруди.

За результатами розрахунків на моделі МСЕ виконаний аналіз міцності і стійкості споруди, виявлені зони неоднорідного напружено-деформованого стану несучих конструкцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.4-3:2010 Гідротехнічні, енергетичні та меліоративні системи і споруди, підземні гірничі виробки. Гідротехнічні споруди. Основні положення.
2. Хлапук М. М., Шинкарук Л. А., Дем'янюк А. В., Дмитрієва О. А. Гідротехнічні споруди : навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2013. 241 с.
3. Баженов В. А. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології / В.А. Баженов, А. В. Перельмутер, О. В. Шишов; за заг. ред. д.т.н., проф. В. А. Баженова. К. : Каравела, 2009. 696 с.
4. Alembagheri, M. (2017) Frequency Domain Analysis of Submerged Tower-Dam Dynamic Interaction. *Soil Mechanics and Foundation Engineering*, vol. 54, no. 4, pp. 264–275. DOI:10.1007/s11204-017-9468-y.
5. Ali Mahdian Khalili, Bahram Navayi Neya , Leila Kalani Sarokolayi (2017). Dynamic analysis of dam-reservoir-intake tower considering sediments absorption. *Long-Term Behaviour and Environmentally Friendly Rehabilitation Technologies of Dams (LTBD 2017)*. DOI:10.3217/978-3-85125-564-5-028

• • •

**Віктор Дерев'яно, Наталія Кондратьєва, Ганна Гришко
(Дніпро, Україна)**

НАНОМОДИФІКОВАНІ РЕНТГЕНОЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ

Постановка проблеми. Штучні джерела радіоактивного випромінювання (ДРВ) негативно діють на людський організм і при певному рівні отриманої дози радіації порушують біохімічні і фізичні процеси: порушення процесу створення крові, збільшення онкологічних захворювань та інше. Так, при отриманні дози опромінювання більше 1 Зв (100 бер) настає легка форма променевої хвороби



[1-2]. Збільшення дози до 2,5 Зв (250-400 бер) викликає кістково-променеу. Використання штучних ДРВ в різних областях промисловості, медицині, космосі потребує інтенсифікації наукових досліджень по розробці методів і відповідно матеріалів захисту біологічної форми життя. І одним з таких напрямків є розробка ефективних матеріалів для біологічного захисту від іонізуючого випромінювання, є матеріали, які в своєму складі мають хімічно зв'язану воду. Одними з таких матеріалів це: бетони та розчини на основі мінеральних в'язучих речовин [3-4]. Важливою характеристикою радіаційно-захисних матеріалів є радіаційна стійкість, яка вказує на зміну структури і відповідно на властивості після опромінення. Ці зміни іноді викликають лінійну деформацію до 5-7 %, об'ємну – 18%, зменшення щільності – 13%.

Мета. Збільшення коефіцієнту захисту від радіоактивного випромінювання шляхом розробки оптимального складу розчину рентген захисного покриття.

Результати досліджень. Для досягнення поставленої мети в роботі використано початкові матеріали: глиноземистий цемент Г-40, 50 і будівельний гіпс Г5. Проведено визначення їх властивостей і оптимального співвідношення компонентів для отримання заданого мінералогічного складу з максимальним вмістом хімічно зв'язаної води. Дослідженнями встановлено, що збільшення вмісту сульфату кальцію позитивно впливає на кількість утворення етtringіту і оптимальна величина знаходиться в межах 30-40% від маси композиції. Точне співвідношення компонентів можна визначити по їх мінералогічних складах і умовах процесу гідратації. При співвідношенні ГЦ-40/Г, % – 70/30 % залишається досить значна кількість гідроалюмінатів кальцію, міцність на стиск і згин становить відповідно – 14 і 10 МПа.

Висновок. Захисна здатність розчинів і бетонів оцінюється товщиною шару, при якому потік іонізуючого випромінювання послаблюється в два рази. Проведений аналіз показує, що найбільш ефективно, в цьому плані є композиційні в'язучі речовини системи $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SO}_3 - \text{H}_2\text{O}$, з великим вмістом гідроалюмінатів ($4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$) – 41,6 %, хімічно зв'язаної води і гідросульфоалюмінатів, наприклад, етtringіта ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$) – 46 %. При подальших дослідженнях розроблено оптимальний склад розчину рентген захисного покриття: ГЦ-40:Г5: концентрат барієвий КБ-3– 1:2,5:1,6, пластифікатор Sika – 0,8 % від маси в'язучої речовини, також визначено мінералогічний склад і основні властивості. Встановлено, що в результаті модифікування розчину вуглецевими нанотрубками (ВНТ) відбувається зниження коефіцієнту лінійного розширення і підвищення коефіцієнту розсіювання гама променів на 30-40 %. Збільшення загального коефіцієнту послаблення іонізуючого випромінювання до $0,354 \text{ см}^{-1}$, і більше, дає змогу зменшити еквівалентну ($14,6 \text{ см}^{-1}$) товщину радіаційно захисного шару на 1-1,5 мм.

Композиційні в'язучі речовини представленні вище можуть використовуватись для виготовлення небезпечних споруд. Вони мають в своєму складі багато хімічно зв'язаної вологи і можуть бути використанні для захисту від нейтронного випромінювання в зв'язку з наявністю значної кількості ядер

водню. Водень маючи малу молекулярну масу захоплює потоки гарячих нейтронів, ультрафіолетових променів та інше іонізуючого випромінювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Pera J., Ambroise J. New applications of calcium sulfoaluminate cement. *Cement and Concrete Research*. 2004. Vol. 34. Issue 4. P. 671–676.
2. Brown A. DR. Application of calcium sulfoaluminate cements in the 21st century. *Calcium sulfoaluminate Cements*. 2000. P. 1773–1783.
3. Несветаев Г. В., Удодов С. А., Бычкова О. А. О влиянии состава модифицированного гипсоглиноземистого расширяющегося цемента на прочность и температуру твердения. *Вестник евразийской науки*. 2015. №6 (31). С. 1–10. DOI: 10.15862/01TVN615 5.
4. Королев Е. В., Гришина А. Н. Основные принципы создания радиационно-защитных материалов. Определение эффективного химического состава. *Известия КазГАСУ*. 2009. №1 (11).

*Тарас Дубов
(Дніпро, Україна)*

КЕРУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЯМИ БЕЗГЛИНИСТИХ ШЛІКЕРІВ В СИСТЕМІ «СКЛО–ДОБАВКА–ВОДА»

Система – «техногенні відходи – скло–вода» утворює коагуляційні структури у вигляді просторових сіток різної міцності, механічні властивості (міцність, пружність, еластичність, в'язкість, тиксотропія) яких, пояснюються тим, що частинки твердої фази по ділянках контактів розділені залишковими тонкими плівками середовища. Вони визначають міцність коагуляційних структур за рахунок дії ван-дер-ваальсових сил молекулярного тяжіння. Встановлено, що прошарки водних розчинів в місцях зчеплення елементоутворюючих агрегатів виконують роль мастильних агрегатів із забезпеченням необхідної пластини та повзучості шлікера при малих напругах зсуву [1-3].

Технологічною особливістю коагуляційних структур із формованих високоеластичних агрегатів є високопластичні показники, що нагадують полімерні системи [4-6]. Міцність коагуляційних структур у разі безглинистого шлікера визначається кількістю вільних частинок склоподібних матеріалів та кількістю контрактів зі збільшенням товщини прошарків розчину насиченого катіонами титану, цирконію, кальцію, тобто товщиною дифузної обкладки подвійного шару [7].

Управляючи явищами пептизації коагуляційного зчеплення шляхом зміни сольватаційної взаємодії молекул води з силікатним склом добавками електролітів, поверхнево-активних речовин та захисних колоїдів різного роду досягнуто регулювання механічних (деформаційних) властивостей шлікеру [8]. Досліджені фізико-хімічні основи регулювання властивостей системи «скло–добавка–вода» (у різному концентрованому діапазоні) дозволили розробити

схему та методи управління механічними (деформаційними) показниками структурованих коагуляційно-тиксотропних неньютонівських рідин.

Між енергетичним критерієм гідрофільності та механічними характеристиками коагуляційних структур безглинистих шлікерів існує залежність:

$$\frac{E_{\varepsilon}}{C} = 2,1 \cdot 10^4 \cdot \left(\frac{Q}{T}\right)^{0,73}$$

У цій формулі обидві частини рівняння характеризують ту саму величину-вільну енергію системи, яка в лівій частині представляє енергію, використану при утворенні коагуляційної структури в одиниці обсягу, а в правій – повну енергію, віднесену до одиниці маси. Обидві частини мають однакові розмірності. Проведений аналітичний аналіз дозволив синтезувати склад шлікеру з оптимальними властивостями. Після сушіння та випалу сформувалося склоподібне захисне покриття на виробках із сталевого субстрату (сталь 08 кп) із задовільними механо-фізико-хімічними показниками. При цьому захисне покриття представлено склом (рис. 1), де найбільш оптимальними структурами є кремнійкисневохлоридні комплекси.

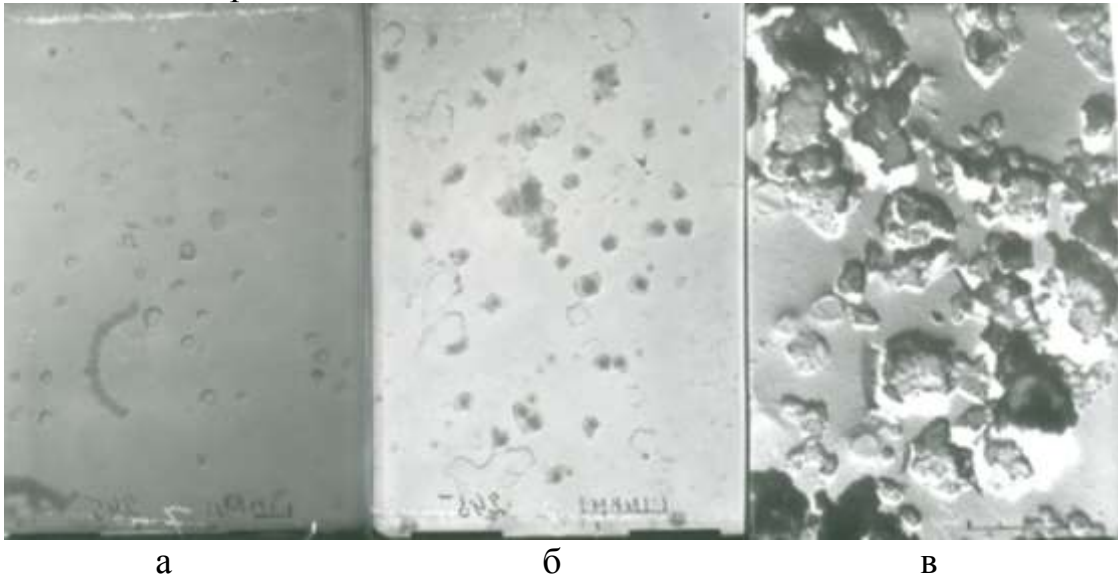


Рис. 1. Мікроструктура (збільшення 9000) скла: а – $0,25 \text{ Na}_2\text{O} \times 0,25 \text{ CaO} \times 0,5 \text{ SiO}_2$; б – $0,25 \text{ Na}_2\text{O} \times 0,25 \text{ CaCl}_2 \times 0,5 \text{ SiO}_2$; в – $0,25 \text{ Na}_2\text{O} \times 0,25 \text{ CaO} \times 0,5 \text{ SiO}_2 \times 0,25 \text{ CaF}_2$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Круглицкий Н. Н. Основы физико-химической механики. К.: Вища шк., 1975. 268 с.
2. Ребиндер П. А. Новые проблемы коллоидной химии. *Вестн. АН СССР*. 1955. №2.
3. Думанский А. В. Учение о колоидах. М.: Госхимиздат, 1948. 168 с.
4. Овчаренко Ф. Д. и другие. Исследования в области физико-химической механики, дисперсий глинистых минералов. К.: Наук. думка, 1965. 238 с.
5. Рабинерсон А. Проблемы коллоидной химии. М.: ОНТИ, 1937. 379 с.
6. Ничипоренко С. П. Физико-химическая механика в технологии строительной керамики. К.: Наук. думка, 1968. 76 с.

7. Кузнецов В. В. Физическая и коллоидная химия. М.: Высш.шк., 1968. 390 с.

8. Савин Л. С. и др. Эмалирование: фритта, шликер, подготовка поверхности, охрана окружающей среды: монография. Д.: Издательство Днепропетровского национального университета им. академика В. Лазаряна, 2008. С. 8–13.

*Сергій Краснощок
(Дніпро, Україна)*

ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВОЇ ГЕОДЕЗІЇ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗМІНИ ПЛОЩ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Вода є найдорожчим ресурсом кожної держави. Показник забезпечення водними ресурсами на одного мешканця в Україні менше 1000 м³/рік [1]. Україна відноситься до держав, що малозабезпечені якісними водними ресурсами. На якість та кількість водних ресурсів впливають багато факторів: низька культура водокористування громадян; недостатня кількість очисних споруд, технічно застаріле або зношене обладнання; забруднення стічних вод житлово-комунальними підприємствами та агропромисловими комплексами; зростання забруднення підземних вод через видобування корисних копалин; різка зміна клімату; зменшення стоку малих і середніх річок.

В наш час глобальні зміни клімату мають дуже великий вплив на водні ресурси України. Через глобальне потепління значно зменшились обсяги води. Негативний вплив зміни клімату призвів до зростання ймовірності виникнення масштабних посух і катастрофічних паводків.

Дослідженнями Інституту водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України зафіксовано зменшення стоку малих і середніх річок, що становить 10–20 % на півночі та від 20 до 50 % – на півдні [2].

Державне агентство водних ресурсів України є головною інституцією, яка здійснює управління водними ресурсами країни. Основні види його діяльності: моніторинг стану водних ресурсів; паспортизація водних об'єктів і гідротехнічних споруд; державний водний кадастр; нормування гранично допустимого навантаження на водні об'єкти тощо [3].

Методи дистанційного зондування Землі ґрунтуються на результатах вимірювань електромагнітного випромінювання земною поверхнею, включаючи всі розташовані на ній природні, природно-техногенні та інші об'єкти. Космічні знімки, отримані в різних спектральних діапазонах, мають роль реальної картографічної основи, що забезпечує екстраполяцію відомостей, отриманих у результаті наземних і супутникових спостережень [4].

Постійний моніторинг площ водних об'єктів необхідний для оцінки водності та об'єму річки, для прогнозування наслідків господарчого впливу. Водні об'єкти мають великі акваторії та для постійного дослідження потребують значного часу і об'єму робіт. Постійний моніторинг потрібен для створення алгоритму дій захисту для кожного окремого водного об'єкту, створення умов



для безперебійного задоволення господарсько-питних потреб кожного громадянина України в межах санітарно-гігієнічних норм; для урегулювання господарської діяльності; для захисту населення від шкідливих дій повеней, паводків, засух.

Значний вплив на гідрологічний режим водойм і водність водних об'єктів України є осушувальна меліорація в північних та центральних регіонах та неналежна практика сільськогосподарського та промислового виробництва, негативний вплив яких значно посилюється неналежним державним «водним» та екологічним врядування у басейнах річок.

Малі водні артерії живлять великі річки, скорочення їх стоку призводить до скорочення стоку великих річок, так за даними українських вчених середньорічна водність Дніпра за останні 15 років зменшилася на 10% [2].

Для підвищення оперативності та якості моніторингу водних об'єктів України потрібно використовувати сучасні програми та обладнання. Саме супутникова геодезія може виконати постійний моніторинг водних об'єктів в режимі реального часу на великих за розмірами та площами басейнів річок, озер. Завдяки постійному розвитку динамічних методів, можливо отримувати положення пунктів в єдиній системі координат, що дозволяє підвищити точність вимірювання, а використання сучасних сертифікованих програм, значно підвищується швидкість отримання та обробки даних.

Сучасна супутникова геодезія має безліч переваг на відміну від традиційних методів: спроможність роботи на об'єктах великих розмірів для моніторингу в режимі реального часу; використання в будь який час доби та пору року, незважаючи на погоду; процес вимірювань і обчислень повністю автоматичний, що зменшує фактор людської похибки. Постійний розвиток та модернізація сучасного геодезичного обладнання являється одним з основних перспектив в наукових дослідженнях геодезії [5].

Здійснення постійного моніторингу допоможе вивченню динаміки зміни площ водних об'єктів протягом тривалого періоду. Розвинення супутникової геодезії дозволить розширити межі дослідження змін водних об'єктів та сформулювати рішення для подальшого розвитку водної стратегії України для забезпечення громадян України та галузей економіки водою у потрібній кількості, що буде відповідати санітарно-гігієнічним нормам.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шестопапов В., Лялько В., Гудзенко В. Підземні води як стратегічний ресурс. *Вісн. НАН України*. 2005. № 5. С. 32.
2. Інформаційно-аналітична довідка про стан водних ресурсів держави та особливості сільськогосподарського виробництва в умовах змін клімату. URL: <http://naas.gov.ua/upload/iblock/78a/Інформаційна%20довідка%204.05.2020-конвертирован.pdf>
3. Водна стратегія України на період до 2025 року (наукові основи). К.: 2015. С. 7.

4. Томільцева А. І. Екологічні основи управління водними ресурсами: навч. посібник / А. І. Томільцева, А. В. Яцик, В. Б. Мокін. К.: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 200 с.

5. Краснощок С. Л. «Дослідження технології кадастрового знімання з використанням методів супутникової геодезії»: кваліфікаційна робота. ПБАДА. Дніпро, 2020. С. 83.

*Дмитро Онопрієнко
(Дніпро, Україна)*

ХІМІГАЦІЯ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Важливим чинником розвитку зрошувальних меліорацій в Україні є природно-кліматичні умови, за якими виокремлюють три природно-кліматичні зони: надлишково зволожена лісова (займає 25 % території держави), недостатньо зволожена лісостепова (займає 35 %) і посушлива степова (40 %) [1, с. 14]. Також на території України існує чотири агрокліматичні зони: волога, (помірно тепла); недостатньо волога, (тепла); посушлива, (дуже тепла); дуже посушлива, (помірно жарка). Майже на 75 % території країни сільськогосподарські культури вирощують в умовах недостатнього природного зволоження, де нестача вологи є основним лімітуючим фактором їхньої продуктивності. Саме дефіцит природного зволоження на цій частині території у поєднанні з високою забезпеченістю тепловими ресурсами, сонячною радіацією та родючими ґрунтами є об'єктивною передумовою розвитку зрошення земель.

Ще одним фактором, який обумовлює розвиток зрошення в Україні, є глобальні зміни клімату. За оцінками фахівців, глобальне потепління спричинить зростання посушливості клімату України та призведе до зниження рівня забезпеченості водними ресурсами, особливо південних регіонів, і погіршення їхньої якості [1, с. 15].

Природно-кліматичні умови України, глобальні зміни клімату, прояви яких зумовлюють підвищення ролі зрошення в забезпеченні стабільного виробництва продукції рослинництва. Наявний потенціал і попередній досвід використання зрошувальних меліорацій, а також перехід на сучасні умови господарювання перетворюють зрошення з допоміжного в обов'язковий, а для вологолюбних сільськогосподарських культур і в головний елемент технології інтенсивного їх вирощування [2, с. 3].

У комплексі заходів щодо підтримання родючості зрошуваних земель на рівні, необхідному для формування сільськогосподарськими культурами максимальних урожаїв високої якості, велике значення має система удобрення, під якою розуміють план застосування мінеральних і органічних добрив у сівозміні із зазначенням їхніх доз, часу та способів внесення [3, с.17].

Одним із шляхів інтенсифікації зрошуваного землеробства є поєднання поливів із застосуванням засобів хімізації, зокрема зі внесенням мінеральних



добрив (фертигація), гербіцидів (гербігація), меліорантів і мікроелементів [4, с. 10]. Крім цього, сучасна поливна техніка придатна для оснащення засобами, що можуть працювати в режимах обприскування і обпилювання сільськогосподарських культур.

Хімігація повинна забезпечувати своєчасне проведення кореневих і позакореневих підживлень, профілактичних заходів боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур протягом вегетаційного періоду, попередження осолонцювання і засолення ґрунтів, впровадження заощадливих і екологічно безпечних технологій, скорочення термінів окупності капітальних вкладень і експлуатаційних затрат на поливи.

Хімігація, в першу чергу передбачає внесення мінеральних і органічних добрив, мікроелементів, хімічних меліорантів, поліпшувачів структури ґрунту, і пестицидів системної дії, внесення різних препаратів контактної дії. Реалізацію цих варіантів можна здійснювати за різними технологічними схемами. Для хімігації можна застосовувати агрохімікати у твердому, рідкому та газоподібному стані, але для застосування твердих компонентів перед їх дозуванням в потік поливної води попередньо готують маточні розчини [4, с. 21].

Поєднання внесення добрив з поливною водою дістало назву фертигація, або удобрювальне зрошення. Застосування добрив з поливною водою докорінно вирішує проблему рівномірного розподілу добрив в активному шарі ґрунту до рівня рівномірності розподілу поливної води. Крім того, важливою перевагою цього способу є можливість подачі добрив невеликими дозами протягом вегетаційного періоду без пошкодження рослин як механічно, так і через хімічні опіки [4, с. 19].

Удобрювальне зрошення як самостійний технологічний захід включає в себе комплекс агротехнічних і організаційно-господарських заходів з раціонального використання поживних елементів з метою підвищення врожаю і поліпшення його якості, підвищення продуктивності праці і зростання загальної культури сільськогосподарського виробництва.

Цей спосіб дає змогу поєднати такі енергоємні операції, як внесення добрив, гербіцидів, мікроелементів, вегетаційних поливів, виконання операцій за меншої кількості проходів по полю потужних тракторів з причепами, розкидачами добрив, обприскувачами, іншими засобами механізації, що деформують ґрунт [4, с. 19].

Особливістю системи удобрення на зрошуваних землях є роздрібне внесення елементів живлення у вигляді підживлень. Ефективність цього забезпечується за рахунок збільшення коефіцієнта використання мінеральних добрив, зниження концентрації ґрунтового розчину і підтримання його на необхідному рівні, надходження поживних речовин в легкодоступній формі. Вносити мінеральні добрива з поливною водою можна як до сівби (вологозарядкові поливи), так і протягом вегетаційного періоду. Це дозволяє диференціювати подачу елементів живлення незалежно від величини і стану міжрядь для просапних культур.

Однак окремі елементи цього заходу в системі програмування врожаю сільськогосподарських культур (терміни, дози, способи фертигації, екологічний фактор) ще недостатньо вивчені.

Дослідженнями, які ми проводили впродовж 1999–2001 рр. в навчально-дослідному господарстві «Самарський» Дніпропетровського державного аграрного університету (нині Дніпровський державний аграрно-економічний університет) на чорноземах звичайних слабозмитих середньо суглинкових, вивчали оптимальні норми, способи та строки внесення мінеральних добрив при інтенсивній технології вирощування кукурудзи [5, с. 77].

У дослідах висівали середньоранній гібрид кукурудзи Pioneer 3978. Технологія вирощування кукурудзи була загальноприйнятою для цієї культури в зоні північного Степу України. Поливи проводили дощувальним агрегатом ДДА-100МА із обладнаним гідропідживлювачем. Поливний режим передбачав підтримання вологості ґрунту в 0,7 метровому шарі не нижче 70–80 % НВ.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що на сучасному етапі розвитку зрошуваного землеробства необхідно впроваджувати нові ефективні агротехнології, які передбачають зниження доз мінеральних добрив та підвищення їх окупності в 1,5–2 рази за рахунок оптимізації строків і способів внесення. При вирощуванні кукурудзи за інтенсивною технологією на зрошуваних землях в північному Степу України азотні добрива доцільно вносити роздільно з поливною водою в таких пропорціях: 40 % всією дозою в період 10–12 листків, 40 % – у фазу викидання волотей і 20 % у фазу молочної стиглості зерна. За такого застосування азотних добрив в середньому врожайність зерна кукурудзи збільшувалась на 2,72–4,36 т/га, ніж без застосування добрив.

Застосування високих норм мінеральних добрив і внесення азотних добрив з поливною водою вроздріб не впливало на вміст нітратів у зерні що, тим самим, не погіршувало його якісних показників.

Результати досліджень свідчать що поєднання поливів із внесенням мінеральних добрив (фертигація) є ефективним шляхом заощадження енергетичних і матеріальних ресурсів, підвищення врожайності і якості врожаю зерна кукурудзи, охорони ґрунту від деградації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. / за ред. С. А. Балюка, М. І. Ромащенко, В. А. Сташука. К.: Аграрна наука, 2009. 624 с.
2. Ромащенко М., Собко О., Савчук Д., Кульбіда М. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку зі змінами клімату. Наукова доповідь-інформація. К., 2003. 46 с.
3. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва / за ред. Б. С. Носка. К.: Аграрна наука, 1999. 112 с.
4. Ківер В. Х., Онопрієнко Д. М. Фертигація і гербігація в зрошуваному землеробстві України : монографія. Херсон: Грінь Д. С., 2016. 148 с.



5. Ківер В. Х., Онопрієнко Д. М. Вплив способів, строків і видів застосування мінеральних добрив на поживний режим ґрунту та продуктивність кукурудзи. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2011. № 1. С.76–80.

• • •

Cengiz Koç
(Muğla, Turkey)

HOW IRRIGATION MANAGEMENT SHOULD BE INTEGRATED INTO RIVER BASIN MANAGEMENT

This study has been conducted at Büyük Menderes basin which is located in Southwest of Turkey and where different sectors (irrigation, drinking and using, industry, tourism, ecology) related to the use and distribution of water sources compete with each other and where the water demands for important ecological considerations is evaluated and where the river pollution has reached important dimensions. Since approximately 73% of the water resources in the basin are used in the irrigation sector, irrigation management becomes important for basin management. Irrigation operations effect basin soil resources, water users, environmental and ecological conditions. Thus, the determination of the role and importance of irrigation management requires an integrated and interdisciplinary approach (*Fig/ 1*). In the studies conducted in Turkey, usually the environmental reactions have been analyzed in the basins studies and so the other topics related to integrated river basin management have not been taken into account. Therefore this study also is to address these existing gaps in the literature and practice. Furthermore, in order for irrigation management to be compatible with integrated river basin management conditions, it is essential to take care of legal formalities for the water law and for European Union WFD.

Keywords: integrated river basin management, irrigation management, irrigation network, Büyük Menderes Basin, Turkey

Metodology

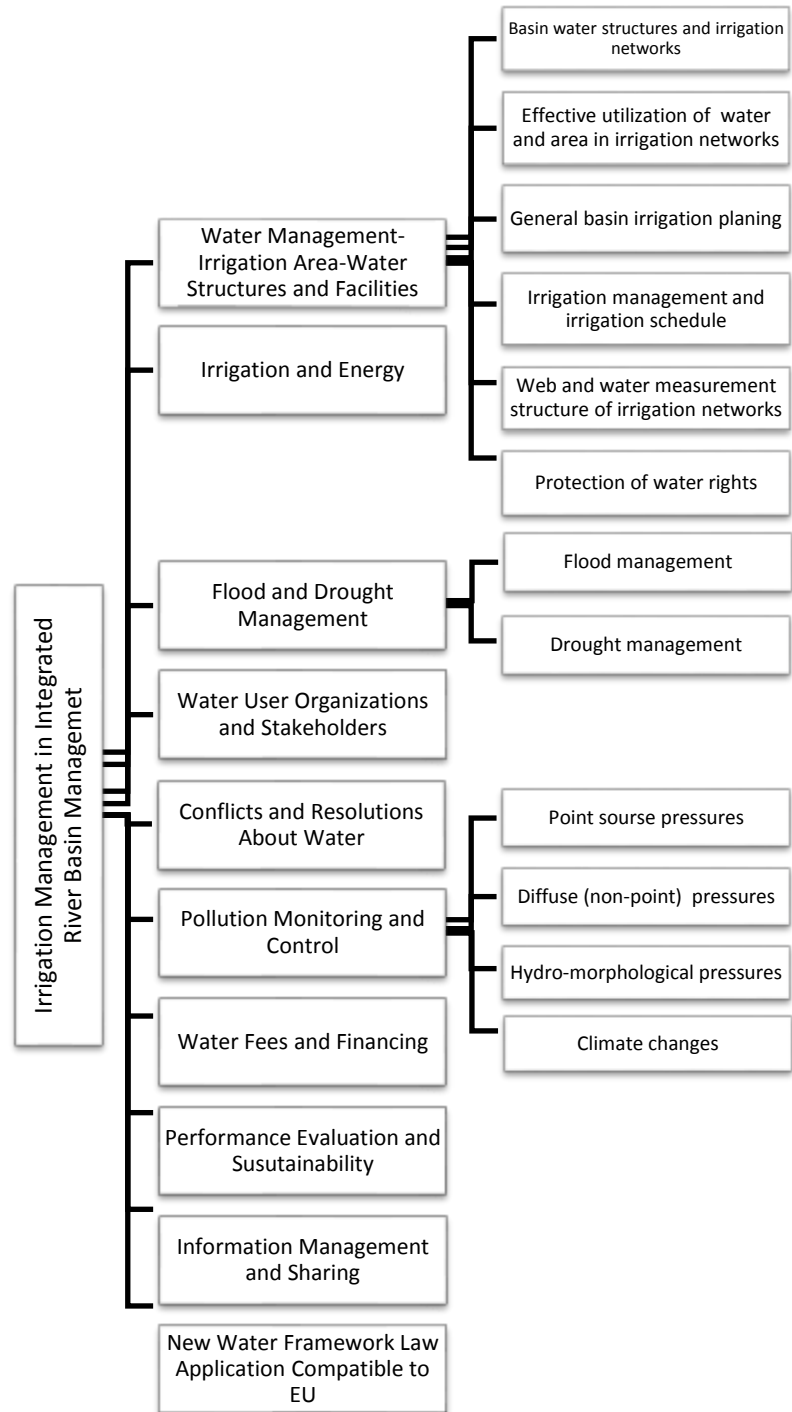


Fig1. Irrigation Management in Integrated River Basin Management



АГРОЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДОВІДТВОРЕННЯ АГРОЛАНДШАФТІВ / AGROECOLOGY AND NATURE RECLAMATION OF AGROLANDSCAPE

***Наталія Ворошилова, Валентина Чорна, Лариса Доценко,
Таміла Ананьєва, Вікторія Кацевич, Юрій Шуліка
(Дніпро, Україна)***

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ АГРОЕКОЛОГІЇ

Агроєкологія як розділ прикладної екології досліджує агроєкосистеми та агроландшафти, в які об'єднуються агроєкосистеми. Основні відмінності агроценозів від природних екосистем зумовлені їх головним призначенням, яке полягає в отриманні сільськогосподарської продукції. Щоб спрямовувати характер сільськогосподарського виробництва на збереження екологічної рівноваги, надзвичайно важливим є розуміння внутрішніх процесів, які відбуваються в агроєкосистемі.

Сільськогосподарська діяльність людини – найдавніша форма використання природних ресурсів. Прагнучи взяти від цих ресурсів щоразу більше, людина в процесі сільськогосподарського виробництва все більше порушує екологічну рівновагу в природі [1, с. 6]. Сутність агроєкології складають аут-, синєкологія культурних рослин, угруповань організмів агроландшафтів (агроєкосистеми, агробіогеоценози, агрофітоценози) та їхні склад, будова, взаємозв'язки, функціонування, регулювання, розвиток, поширення, еволюція.

Вона є системою знань про: 1) агроєкосистеми різних типів, рангів і їхні компоненти та елементи, екологічні явища та процеси, що проходять у них на фоні прямої та непрямої творчої та регуляторної діяльності людини; 2) закономірності організованості, функціонування, поширення та еволюції агроєкосистем і безпосередньо пов'язана з теорією і практикою сільського, лісового господарства, зеленого будівництва та ландшафтної архітектури.

Агроєкологія логічно може бути структурована на абіотичну та біотичну. Основу абіотичної агроєкології складає вчення про агроєкотоп з його деталізацією за компонентами. Біотична агроєкологія включає екологію культурних рослин, екологічне бур'янознавство, спеціальні міко-, теріо-, ентомо-, мікробіо-, вірусологію, тобто знання тих організмів, які постійно або періодично є корисними, шкідливими або нейтральними для культурних рослин, свійських тварин і людини [2, с. 124].

У цьому плані цілком логічно можна виділити: 1) факторіальну агроєкологію, що визначає вплив різних факторів на культурні рослини, супутні їм види та угруповання, до складу котрих вони входять; 2) системну агроєкологію, що вивчає системи, що формуються в агроландшафті; 3) еволюційну агроєкологію як відомості про еволюцію культурних рослин, супутніх видів, історію землеробства та рослинництва тощо.

Широке розуміння землеробства як сфери діяльності людини, що забезпечує утримання земель сільськогосподарського користування в оптимальному для культивування рослин стані, відповідному кожному рівню розвитку технологій, з урахуванням розвитку техніки та уявлень про ідеали людини, дозволяє

оцінювати використовувані природні та створювані об'єкти з позицій різного наукового бачення, осмислювати їх як системи.

Складність ландшафту, де переважають землі сільсько- та лісогосподарського користування, з вкрапленнями різного типу підприємств, поселень людини, дозволяє його членувати на різнотипні системи природно- та антропо-природного характеру, враховувати об'єктивне неконтрольоване розселення та розсіювання організмів диких флори та фауни, грибів і мікроорганізмів, незважаючи на всі профілактичні, запобіжні та винищувальні заходи людини.

Наукові засади агроєкології необхідні для розробки теорії зміненої природи степу (як і інших зон) з оптимізацією їхніх ландшафтів. Це обумовлене тим, що розбалансованість антропо змінених або сформованих угруповань 1) суттєво впливає на компоненти ландшафту, 2) порушує, викривляє хід природних процесів, 3) призводить до небажаних негативних для існування людини наслідків, компенсація та нейтралізація яких вимагають значних інтелектуальних зусиль і матеріальних витрат.

В агроєкології спорідненість, супідрядність, універсальність різних формулювань поняття «агроєкосистема» (як вихідного в агроєкосистемології) є такою ж, як і в загальній екології, проте вони можуть мати неальтернативні варіанти визначень.

Агроєкосистема – це:

1) ***сукупність організмів, поєднана зі структурами та факторами неживої природи в більш або менш однорідному, виокремленому*** від інших подібних, просторі тих земель, де людина вирощує та використовує культурні (інколи дикорослі) рослини для своїх різноманітних потреб та регулює агроєкотопи для тривалого користування в сільськогосподарському виробництві;

2) ***відокремлена, постійно або періодично регульована людиною*** сукупність живих організмів, яка займає більш або менш однорідний простір на землях, які використовуються людиною для виробництва сільськогосподарської продукції (здебільшого для культивування рослин, випасу, відгодівлі, нагулу, утримання свійських тварин);

3) сукупність організмів, яка складає певну єдність у відносно однорідному просторі сільськогосподарського ландшафту;

4) певна, відокремлена від інших, сукупність організмів, які взаємодіють між собою та складають єдність з умовами середовища в агроландшафті;

5) довільно взяте угруповання на землях сільськогосподарського користування.

Агроєкосистемою може бути будь-яка сукупність посівів, яка поєднує декілька полів з однією і тією ж сільськогосподарською культурою або різними та невеликими фрагментами лісосмуг на фоні однорідних ґрунтів, підґрунтів, рельєфу, гідрологічних та інших умов. Агроєкосистемами є певні ділянки пасовищ, меліоративні, ґрунтозахисні, водозахисні насадження. У такому розумінні поняття «агроєкосистема» може бути віднесене до типу



фітокультурних ландшафтів, або культурфітоценозів (Бяллович, 1939), різних типів.

Отже, поняття «агроекосистема» є універсальним для характеристики тих або інших, різних виділів агроландшафту, тобто природного зміненого ландшафту, у якому людина живе та веде сільське господарство.

Спрощено термін «агроекосистема» на основі визначальної першої складової цього поняття («агро» – поле) може вважатися сукупністю організмів, котрі формуються на однорідних, виокремлених від інших таких ділянках оброблюваних людиною земель, де вирощуються культурні рослини.

Визначення та розуміння понять агроекосистеми та агробіогеоценозу як особливого типу угруповань організмів є похідними від сучасного розуміння екосистеми та біогеоценозу в усіх їхніх проявах і варіаціях. Теорія агробіогеоценології як галузі агроекології недостатньо опрацьована в еколого-еволюційному плані та з позицій системного підходу, елементно-структурного розуміння природних і антропоно обумовлених явищ і процесів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лагутенко О. Т. Агроекологія: навчальний посібник. К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2012. 206 с.
2. Шанда В. І., Євтушенко Е. О, Ворошилова Н. В., Маленко Я. В. Агрофітоценологія: аспекти теорії, методології та суміжних наук. Кривий Ріг: Вид. Чернявський Д.О., 2017. 216 с.

*Тетяна Галаган
(Дніпро, Україна)*

АСПЕКТИ ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННИХ КОМПЛЕКСІВ

Факти сучасного використання земельних угідь вказують на недбайливе їх використання. Особливо за останні роки, коли інтенсивно здійснюється видобуток корисних копалин відкритим способом, який передбачає руйнування навколишнього природного середовища.

Важливість врахування економічних факторів при проведенні рекультивациі не потребує доказів. Однак оцінка ефективності рекультивациі відноситься до вельми складних питань. Вона залежить від цілого ряду факторів, як економічних, так і екологічних та соціальних. Якщо економічні фактори мають кількісне вираження, то екологічні та соціальні фактори (санітарно-гігієнічні, естетичні, моральні і т. д.) не завжди піддаються кількісній оцінці.

На наш погляд, при визначенні ефекту від рекультивациі всієї порушеної території треба використовувати загальну оцінку, а при формуванні окремих угідь цільового використання – відособлену оцінку. При цьому слід мати на увазі темпи відновлення порушених земель. На жаль, соціально-екологічний ефект, який можна отримати від рекультивациі природно-техногенних комплексів, виразити в грошовому виразі ще складно.

На підставі експертних оцінок ефектів сільськогосподарської рекультивації можна припустити, що лише з урахуванням економічного результату показник нормативного коефіцієнту може бути в межах 0,3–0,05 в залежності від видів формованих земельних угідь: рілля, багаторічні насадження, пасовища, косовиці і т. д.

Родючість ґрунтів впливає не лише на ефективність виробництва сільськогосподарської продукції та її собівартість. Вона має і велике природоохоронне, тобто екологічне, значення. На жаль, реформи, що проведені останнім часом в аграрному секторі України, негативно позначилися на родючості ґрунтів. Зокрема, різко зменшено внесення органічних і мінеральних добрив, порушилися сівозміни, спростилася агротехніка, зросла забур'яненість полів і т. д. Наразі реальність полягає в тому, що земля, як сталий базис, була і залишається основним ресурсом оздоровлення економіки та поліпшення екології. Залучення в ефективний обіг земельно-ресурсного потенціалу та удосконалення земельних відносин мають стати одним із стратегічних напрямів соціально-економічного розвитку України.

Поняття «землевикористання» є слушним оскільки охоплює всі сторони цього складного процесу. До того ж, стратегічними завданнями з охорони земель має бути зменшення її розораності хоча б до 50–60 %, яка досягла в цілому в Україні 78,5 %. Україна на державному рівні повинна взяти на себе зобов'язання, які не суперечать цілям соціально-економічного розвитку та інтересам національної безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Галаган Т. І. Теоретичні аспекти економіко-екологічної оцінки рекультивованих земель. *Вісник ДДАУ*. 2010. № 1. С. 7–11.
2. Галаган Т. І. Економічні, екологічні та соціальні аспекти рекультивації земель під сільськогосподарське виробництво. *АгроСвіт*. 2021. № 11. С. 41–44.
3. Галаган Т. І. Стратегічні напрями економіко-екологічної оцінки природно-техногенних комплексів та відновлення їх продуктивності. *Аграрна наука XXI століття: реалії та перспективи : науково-практична конференція, 23–25.03.2021*. Дніпро, 2021. С. 82–83.

*Ольга Кунах, Кирило Голобородько, Юрій Грицан
(Дніпро, Україна)*

ВИКОРИСТАННЯ КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ КРИТЕРІЇВ ОЦІНЮВАННЯ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОСИСТЕМ

Зменшення біорізноманіття являється актуальною проблемою сьогодення, яка привертає пильну увагу не тільки фахівців, а й широкої громадськості. Одним із головних факторів впливу на біорізноманіття являється трансформація екосистем під впливом антропогенної діяльності. Але науково обґрунтовані протоколи проведення аудиту, моніторингу та екологічної оцінки



біорізноманіття у контексті дослідження впливу на нього різних видів господарської діяльності практично відсутні.

Метою роботи є розробити критерії оцінювання антропогенної трансформації екосистем за кількісними показниками біологічного різноманіття для оптимізації процедури оцінки впливу на довкілля.

Оцінка впливу на довкілля (ОВД) (*environmental impact assessment – EIA*) – це процес за допомогою якого збирається інформація про вплив на довкілля та визначаються запобіжні заходи. У багатьох країнах ОВД (EIA) закріплена законодавчо, але є загальна проблема – на практиці багато елементів процедури виконується на суб-стандартизованому рівні.

Науковцями та практиками відмічається проблемний характер ефективності процедур EIA, який передусім викликаний складнощами перетворення оцінок біологічного різноманіття у чіткі управлінські рішення. Програми оцінки та моніторингу біорізноманіття повинні складатися з переліку протоколів, які застосовують надійні методи обліку живих організмів з урахуванням просторового та часового контексту.

Особливо відмічається, що без «*scientific rigor*» – без наукової строгості та методології оцінки зібрані дані не можуть мати значення для прийняття рішень та представляють даремну витрату часу та грошей [1, с. 207]. Підкреслюється важливість процедури ОВД, але відмічається та обставина, що висновки процедури можуть бути оскаржені внаслідок методичних обмежень, особливо відносно оцінки впливу на біологічне різноманіття та планування його збереження.

Показано, що моделювання екологічної ніші [2, с. 302; 3, с. 62] може бути корисним інструментом для планування заходів охорони біорізноманіття в умовах виконання проектів з гідроенергетики [4, с. 299]. Але розглянуті підходи не враховують мультимасштабності екологічної ніші. Ця проблема вирішена авторами проекту та може бути імплементована у вигляді практичних процедур у результаті виконання проекту.

В якості пропозиції для підвищення ефективності процедури ОВД розглядається необхідність включення концепції екосистемних сервісів [5, с. 156], так як вона є відображенням функціонування екосистем, що є передумовою соціо-економічного добробуту населення. Особливий наголос робиться на втрату та фрагментацію оселищ внаслідок реалізації проектів як найголовнішу причину зниження біорізноманіття.

Але критиці підлягають обсяг та рівень деталізації оцінки біологічного різноманіття, які є не достатніми для прийняття обґрунтованих рішень. Ключовими недоліками визнано невідповідність масштабів впливу на навколишнє середовище та оцінок біологічного різноманіття, недосконалість оцінок антропогенного впливу та впливу на поширені види [6, с. 37]. Таким чином, актуальність поставлених у проекті науково-практичних проблем усвідомлена у світі, але вона не має поки що свого вирішення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Da Silva Dias, A. M. Fonseca, A., Paglia A. P. Biodiversity monitoring in the environmental impact assessment of mining projects: a (persistent) waste of time and money? *Perspectives in Ecology and Conservation*. 2017. 15, 206–208.
2. Rosas Y.M., Peri P. L., Lencinas M. V., Pastur G. M. Potential biodiversity map of understory plants for Nothofagus forests in Southern Patagonia: Analyses of landscape, ecological niche and conservation values. *Science of Total Environment*. 2019. 682, 301–309.
3. Safaei M., Tarkesh M., Bashari H., Bassiri M. Modeling potential habitat of *Astragalus verus* Olivier for conservation decisions: A comparison of three correlative models. *Flora*. 2018. 242, 61–69.
4. Adhikari D., Tiwary R., Prakash Singh P., Upadhaya K. Et al. Ecological niche modeling as a cumulative environmental impact assessment tool for biodiversity assessment and conservation planning: A case study of critically endangered plant *Lagerstroemia minuticarpa* in the Indian Eastern Himalaya, *Journal of Environmental Management*. 2019. 243, 299–307.
5. Ocho V., Urbina-Cardona N. Tools for spatially modeling ecosystem services: Publication trends, conceptual reflections and future challenges. *Ecosystem Services*. 2017. 26, A, 155–169.
6. Bigard C., Pioch S., Thompson J. D. The inclusion of biodiversity in environmental impact assessment: Policy-related progress limited by gaps and semantic confusion. *Journal of Environmental Management*. 2017. 200, 35–45.

*Галина Петрушина
(Дніпро, Україна)*

ЕЛЕКТРОДИ НА ОСНОВІ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ ОБ'ЄКТІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Унаслідок індустріалізації значні викиди різних забруднювачів з промислових відходів поступають у навколишнє середовище, зокрема у поверхневі води. Деякі з них проявляють відновні властивості, що негативно впливає на загальний стан природних водойм, зокрема на вміст кисню у воді. Таким сполуками є, наприклад, похідні фенолу. Вони характеризуються більш високим вмістом у навколишньому середовищі в порівнянні з іншими найбільш поширеними класами органічних забруднювачів внаслідок широкого кола застосування цих сполук: у виробництві лаків і фарб, синтетичних смол, пластифікаторів, поверхнево-активних і дубильних речовин, отрутохімікатів, стабілізаторів, антисептиків, у харчовій і фармацевтичній промисловостях.

Оскільки фенольні сполуки є електроактивними речовинами для їх визначення запропоновані різні електрохімічні методики аналізу [1, с. 218]. Розробка нових простих у виготовленні електродів з кращими аналітичними характеристиками, що мають невисоку вартість аналізу, є актуальною задачею. Метою роботи було створення потенціометричних сенсорів для визначення фенольних сполук з використанням полімерного композиційного матеріалу

(ПКМ) на основі поліуретану та тетрабутиламонійної (ТБА) солі 18-молібдодифосфату.

Молібденовий гетерополіаніон (ГПА) структури Доусона 18-молібдодифосфат-аніон $P_2Mo_{18}O_{62}^{6-}$ (18-МДФК) є перспективними редокс реагентом [2, с. 40], оскільки він є достатньо сильним окисником – реакція з деякими відновниками відбувається майже миттєво, відновлення протікає без деструкції 18-МДФК, що дає можливість використовувати його багаторазово [2, с. 46]. Взаємодія 18-МДФК з різними відновниками відбувається при різній кислотності розчинів. Таким чином, варіювання рН розчину дозволяє визначати декілька речовин у сумісній присутності [3].

Створені два електроди з використанням ПКМ з ПУ та 18-МДФК, схема конструкції яких наведена на *рис. 1*.

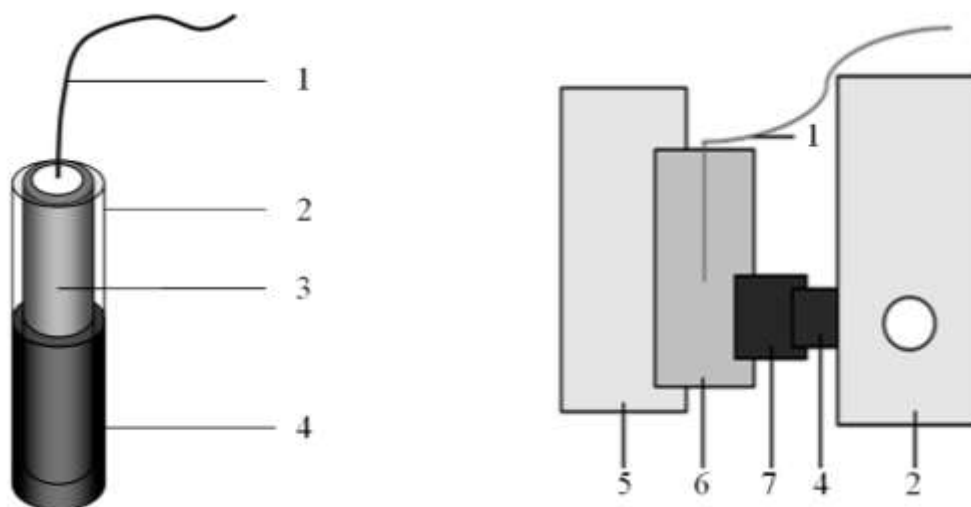


Рис. 1. Схема конструкції потенціометричних електродів: 1 – мідний дріт; 2 – полімерне захисне покриття; 3 – графітовий електрод; 4 – поліуретановий композиційний матеріал; 5 – поліпропіленова основа; 6 – мідна фольга; 7 – шар графіту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Song Y., Zhao M., Wang X., Qu H., Liu Y., Chen S. Simultaneous electrochemical determination of catechol and hydroquinone in seawater using $Co_3O_4/MWCNTs/GCE$. *Materials Chem. and Phys.* 2019. Vol. 272. P. 217–223. doi:10.1016/j.matchemphys.2019.05.071.
2. Briand L. E., Baronetti G. T., Thomas H. J. The state of the art on Wells-Dawson heteropoly-compounds. A review of their properties and applications. *Applied Catal.: ser. A.* 2003. Vol. 256, № 1–2. P. 37–50. DOI:10.1016/S0926-860X(03)00387-9.
3. Petrushina G. A., Mekh J. V., Tsiganok L. P., Vishnikin A. B., Podgornaya D. V., Spectrophotometric determination of ascorbic acid by using bismuth containing 18-molybdodiphosphate. *Visn. Dnipropetr. Univ.: Khim.* 2014. Vol. 22, №1. P. 36–44.

*Алла Самарська, Альона Онищенко
(Дніпро, Україна)*

ОЦІНКА ВПЛИВУ ГЕРБІЦИДІВ ГЛІФОСАТНОЇ ГРУПИ НА ЕКОСИСТЕМИ

Гербициди на основі гліфосату (далі – GBH) – неселективні системні препарати широкого спектру дії, що містять гліфосат як активний інгредієнт разом з іншими хімічними речовинами (формулянтами). Повний склад гербицидів є комерційною таємницею, тому на етикетках, як правило, зазначають тільки концентрацію активної (діючої) речовини. Виробники заявляють, що інші компоненти рецептури (формулянти) є інертними та безпосередньо не відповідають за гербицидну дію препаратів.

Використання найпоширеніших у всьому світі гербицидів на основі гліфосату в сільському господарстві та інших галузях економіки, наприклад для контролю небажаної рослинності на залізничному транспорті, неминуче призводить до деградації навколишнього середовища. Ця деградація проявляється у багатьох екологічних аспектах, від дії гербицидів страждають не тільки продуценти, але і консументи різних порядків, а також редуценти [1-7].

Будучи неселективними, GBH ефективно знищують або пригнічують усі види рослин (крім толерантних, наприклад, хвощ польовий), включаючи трави, багаторічні рослини, лози, кущі та дерева.

Доведено, що мігруючи та трансформуючись у навколишньому середовищі, GBH впливають на розмноження дощових черв'яків і спричиняють різке скорочення їхніх популяцій [4]. Активний інгредієнт (гліфосат) та формулянти, що входять до складу цих гербицидів здатні кардинально змінювати видовий склад природного мікробіому ґрунту. Водночас їхній негативний вплив на мікробне співтовариство призводить до критичного збільшення чисельності ґрунтових патогенів, зменшення популяції арбускулярних мікоризних грибів, які полегшують поглинання поживних речовин з коренів рослин. Гліфосат та інші компоненти рецептури гербицидів є токсичними для корисних ґрунтових бактерій, таких як бактерії сімейства *Bacillus*, які відіграють ключову роль у придушенні специфічних патогенних грибів, а також у забезпеченні доступності мінеральних речовин ґрунту для рослини [5-6]. Це, в свою чергу, змушує фермерів використовувати фунгіциди, що призводить до значно більшого негативного впливу на довкілля та підвищених економічних витрат.

Пагубний вплив GBH проявляється у зменшенні кількості квіткових рослин, які є джерелом поживних речовин для запилювачів. Крім того, довготривалий вплив цих токсикантів призводить до масової загибелі медоносних бджіл.

Відомо, що рослини мають власну захисну систему, яка реагує на інфекції шляхом синтезу та накопичення специфічних речовин (наприклад, протимікробних фітоалексинів) для знищення вогнища патогенних грибів, бактерій та вірусів. Гліфосат блокує цей природний механізм захисту рослин від інфекцій, роблячи їх більш вразливими до патогенних мікроорганізмів і хвороб.

На рисунку 1 представлено негативний вплив ГВН на найважливіші компоненти природних екосистем та агроценозів.

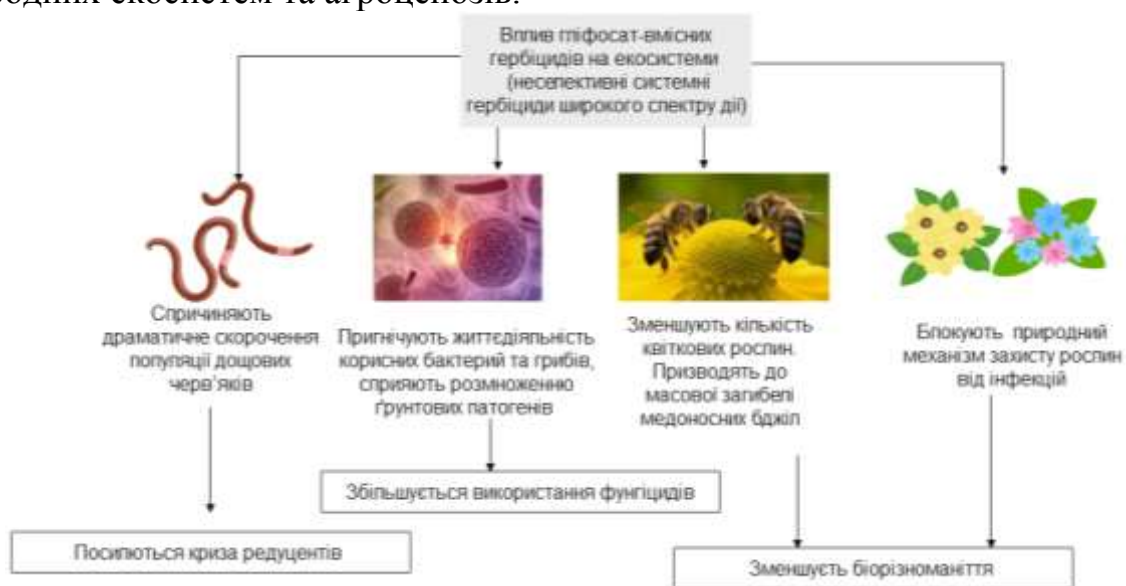


Рис. 1. Негативні екологічні наслідки використання ГВН

Нещодавнє дослідження [7] показало, що гліфосат та продукт його розпаду амінометилфосфонова кислота (АМФК) виявлені в 45% європейського ґрунту (300 зразків з 10 європейських країн). Ці речовини (>90%) міцно адсорбуються на частинках ґрунту, але не обов'язково іммобілізуються у ґрунті. Навпаки, вони переносяться разом із частинками ґрунту через атмосферу та воду і можуть бути поглинені живими організмами або відкладаються в річках та озерах.

У ґрунтах з високим вмістом фосфатів гліфосат може легко мігрувати на великі відстані під дією води. Фосфати в добривах зменшують адсорбцію гліфосату на частинках ґрунту, збільшуючи кількість вільних молекул гліфосату в ґрунті, які потім можуть поглинатися корінням рослин, метаболізуватися мікроорганізмами або можуть легко вимиватися в ґрунтові води [8].

Крім того, довготривале використання гліфосату значно знижує показник врожайності (рис. 2).



Рис.2. Вплив тривалого використання гліфосату на посіви (фото проф. Don Huber)

Як зазначалось вище, склад гербіцидів є комерційною таємницею, що не дозволяє у повній мірі вивчити їхню токсичність для довкілля, тому дослідження їхнього складу є перспективним науковим напрямком. Так за результатами атомно-емісійної спектроскопії було встановлено, що гербіциди на основі

гліфосату містять важкі метали: Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb та Zn. Результати дослідження для трьох металів представлено на *рис. 3*.

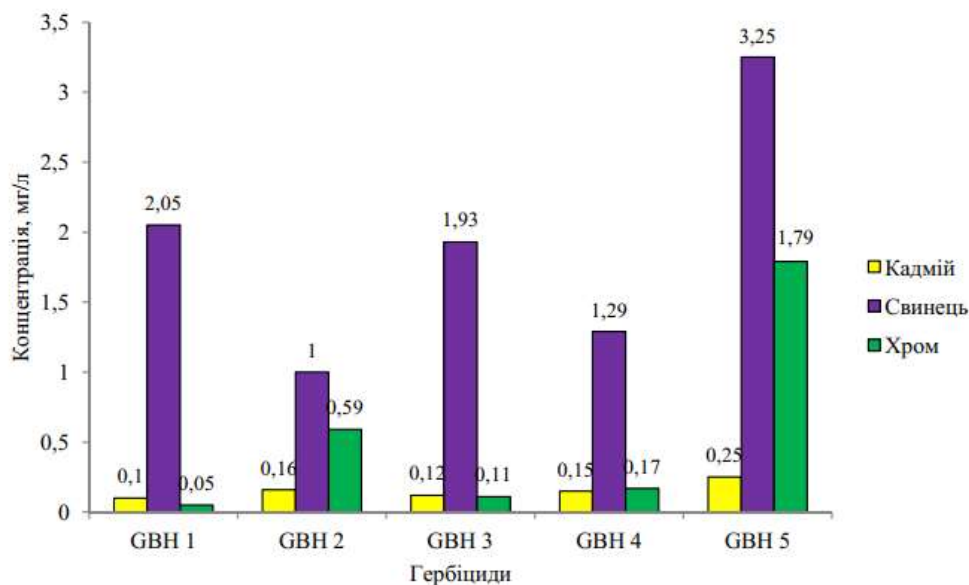


Рис. 3. Вміст кадмію, свинцю та хрому у гербіцидах на основі гліфосату

Необхідно відмітити, що не існує ніяких законодавчо затверджених документів, які могли б регламентувати вміст важких металів у гербіцидах. Даний факт стосується не тільки України, але і розвинутих європейських країн.

Вміст важких металів у гербіцидах може бути наслідком:

1) випадкового забруднення в процесі виробництва, наприклад, недостатнього очищення технологічної води, яка входить у склад продукції (32-54%) або використання забруднених формулянтів (різноманітних нафтопродуктів);

2) навмисного додавання важких металів як наночасток для посилення гербіцидної дії (солі важких металів досить давно використовуються як гербіциди).

Отже, негативний вплив гербіцидів гліфосатної групи є очевидним. Для покращення існуючої ситуації необхідна розробка екологічно-безпечних альтернатив гербіцидам. Як один з варіантів, дослідити ефективність використання природних гербіцидів. Природні гербіциди – це інгредієнти, які екстрагуються безпосередньо з рослин чи тварин, а не виробляються синтетичним шляхом. Будучи натуральними, вони біорозкладаються і не залишають слідів у ґрунті, наприклад, пеларгонова кислота, яка міститься в багатьох рослинах. Її вперше було виявлено в листках пеларгонії рожевої. Ця жирна кислота або її сіль має неселективний вплив на молоді рослини. Також можливе застосування як гербіцидів оцтової та лимонної кислот, гвоздичної олії та кукурудзяної клейковини. У кожному окремому випадку є певні умови ефективного застосування цих альтернатив GBH.

ЛІТЕРАТУРА

1. Defarge N., Spiroux de Vendômois J., Séralini G. E. Toxicity of formulants and heavy metals in glyphosate-based herbicides and other pesticides. *Toxicology Reports*. 2018. Vol. 5. P. 156–163. URL: <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2017.12.025>



2. Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *G.-E. Séralini et al. Environmental Sciences Europe*. 2014. Vol. 26, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s12302-014-0014-5>

3. Glyphosate toxicity and carcinogenicity: a review of the scientific basis of the European Union assessment and its differences with IARC / J. V. Tarazona et al. *Archives of Toxicology*. 2017. Vol. 91, no. 8. P. 2723–2743.

URL: <https://doi.org/10.1007/s00204-017-1962-5>

4. Glyphosate-based herbicides reduce the activity and reproduction of earthworms and lead to increased soil nutrient concentrations / M. Gaupp-Berghausen et al. *Scientific Reports*. 2015. Vol. 5, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/srep12886>

5. Effects of repeated glyphosate applications on soil microbial community composition and the mineralization of glyphosate / S. H. Lancaster et al. *Pest Management Science*. 2009. Vol. 66, no. 1. P. 59–64.

URL: <https://doi.org/10.1002/ps.1831>

6. Kremer R. J., Means N. E. Glyphosate and glyphosate-resistant crop interactions with rhizosphere microorganisms. *European Journal of Agronomy*. 2009. Vol. 31, no. 3. P. 153–161. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2009.06.004>

7. Distribution of glyphosate and aminomethylphosphonic acid (AMPA) in agricultural topsoils of the European Union / V. Silva et al. *Science of The Total Environment*. 2018. Vol. 621. P. 1352–1359.

URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.093> (date of access: 03.05.2022).

8. Phosphate fertilizer impacts on glyphosate sorption by soil / S. Munira et al. *Chemosphere*. 2016. Vol. 153. P. 471–477.

URL: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.03.028>

**Вячеслав Сахно, Юрій Тарабан,
Олександр Дідоборець, Олександр Клецьков
(Дніпро, Україна)**

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОДОБРИВ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦІЇ І ВІДРОДЖЕННЯ ПРИРОДНОЇ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

Нині зниження уваги до регенерації ґрунтів і сільськогосподарських угідь посилюється несприятливою екологічною ситуацією і несприятливими кліматичними змінами. Земельні ресурси України сильно виснажені інтенсивним використанням [1].

Як наслідок цього:

- зміст мікроелементів в ґрунті протягом останніх 110 років знизився в 50-60 разів. Це привело до значного зниження природної родючості ґрунтів.
- знизилася стійкість агрокультури до захворювань, погіршала якість продукції (нітрати, важкі метали і тому подібне).
- внесення органічних добрив знизилося з 8 т/га в 1990 році до 0,6 т/га в 2019 році.

Проявляються ознаки убиваючої родючості, зниження змісту гумусу в ґрунтах з 6 до 3,7%.

Вважається, що основним засобом підвищення врожайності сільськогосподарських культур є дотримання інтенсивних технологій вирощування, умов середовища, що передбачають оптимізацію, з урахуванням біологічних особливостей культури і хімічних засобів боротьби з хворобами і шкідниками [2; 3].

Зміна кліматичних умов, випадки посух, що почастишали, значне дорожчання мінеральних добрив і засобів захисту, значне збільшення вартості паливно-мастильних матеріалів привели до того, що витрати на 1 га перевищують 20 тис. грн. Стає очевидним, що традиційна система землеробства стає неефективною, економічно ризикованою, а іноді і збитковою. Тому основним резервом зниження собівартості продукції рослинництва є більш детальніше дослідження біофізичних процесів, що відбуваються у системі «рослина – ґрунт» і, на основі цього, підвищення ефективності використання природних ресурсів. Відродженню деградуючої родючості ґрунтів сприяє використання нових технологій підвищення стійкості рослин до кліматичних умов, що змінюються, підвищення імунітету рослин і розкриття повного потенціалу гібридів і сортів рослин [4].

Одним із способів підвищення ефективності землеробства, відновлення родючості ґрунтів, є застосування мікродобрив [5; 6]. Групою українських вчених, на чолі з доктором хімічних наук, професором Голиком Г. А., розроблено унікальне мікродобриво – нано-композитний концентрат мікроелементів (далі НККМ).

НККМ – це комплекс мікроелементів і біологічно активних речовин для розкриття генетичного потенціалу рослин із заданими параметрами стимулювання зростання і розвитку кореневої системи за рахунок активації ендofітних мікроорганізмів, а також посилення симбіотичних зв'язків рослина–ґрунт. До складу входять базові мікроелементи мінерального живлення, що впливають на продуктивність рослин: кальцій, магній, кремній, цинк, а також що впливають на зростання рослин - азот, фосфор, кальцій, кремній. Ця композиція макро і мікроелементів при нанесенні їх на насіння оптимізує мінеральне живлення рослин за рахунок стимуляції фізіологічних процесів в проростках.

У складі мікродобрив знаходяться водорозчинні вуглеводи (сахароза), амінокислота (L -серин) і лактоза. Вони ефективні, завдяки наявності азотних сполук. Ці органічні речовини підтримують азотний цикл в рослині, посилюють процес фіксації азоту і є будівельним матеріалом для зростаючої рослини. Наявність в мікродобриві тіаміну допомагає рослинам використовувати і створювати вуглеводи. Таким чином, у рослин є досить енергії спрямованою на зростання і на вироблення енергії для утворення генеративних органів. Тіамін оптимізує використання рослинами фосфатів, посилює імунні системи рослин, таким чином, вони краще протистоять хворобам. Він також активізує імунний опір (SAR), який діє, як щеплення на людський організм і допомагає в розвитку кореня, що надалі сприяє ефективному зростанню грибів – ендofітів, і утворенню мікоризи рослини.



Все це сприяє пригнобленню хвороботворних мікробів. Мікориза своїми виділеннями посилює живлення ґрунтової мікрофлори і її стабільне зростання [7]. Особливо могутньо розвиваються ґрунтові азотофіксатори, фосфоромобілізуючі бактерії, ґрунтові гриби-актиноміцети. Таким чином, створюються сприятливі умови для азот фіксації в кореневій зоні рослин. Тому, отримавши усе необхідне для розвитку, і загальмувавши хвороби, рослина починає могутньо і швидко розвиватися, формує потужну кореневу систему, сильне розвинене стебло, що сприяє поліпшенню якості отримуваної продукції і збільшенню врожайності.

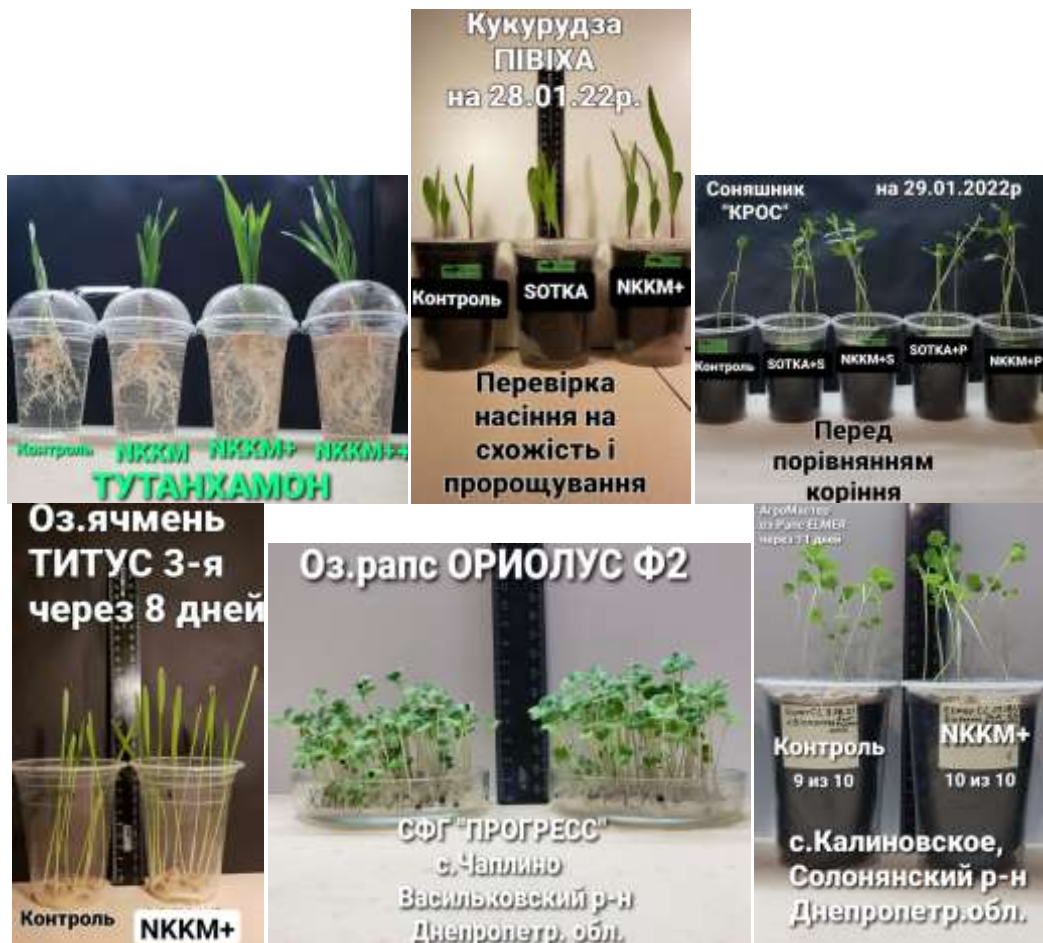


Рис.1. Порівняння схожості насіння з використанням мікродобрива «НККМ» з контролем

Виробляється НККМ у вигляді гранул, розчинних у воді. Мікродобриво «НККМ» дає стабільний і хороший ефект при вирощуванні основних сільськогосподарських культур: пшениці, ячменю, рапсу соняшнику, кукурудзи, сої і інших. Мікродобриво компактне. Але, незважаючи на його малу кількість,

закладені в нім властивості, здатні істотно впливати на збільшення врожайності культур, а також впливати на якість продукції, покращуючи основні її показники. Мікродобриво «НККМ» посилює здатність рослин протистояти погодним умовам. За рахунок кращого розвитку кореневої системи, змінюється стан ґрунту. Вона стає добре водопроnikною, більше розпушеною. Це вплив на ґрунт сприяє відновленню її родючості за рахунок накопичення гумусу.

Мікродобриво має високий агротехнічний потенціал. Це впливає на витратну частину виробничих витрат. Застосування мікродобрива «НККМ» не порушує порядок використання традиційних технологій (обробки ґрунту, системи добрив і захисту рослин, зрошування), а використовується паралельно з ними. Воно оптимізує їх, взаємно посилюючи і примушуючи працювати з більшою продуктивною віддачею. Цей концентрат використовується для додавання у водний розчин для передпосівної обробки насіння методом напіввологого протравлення спільно з тими, що іншими протравлюють, оскільки він сумісний з усіма відомими препаратами, які зазвичай застосовуються нині.

Отримані достовірні відомості про можливості препарату «НККМ» при польових випробуваннях і результати застосування «НККМ» в господарствах, які його застосовували останні декілька років, в порівнянні із застосуванням класичної технології.

Результати застосування «НККМ» наступні:

1. Врожайність культур: врожай зерна пшениці підвищується від 10% до 30% і вище; врожай бобових (горох, нут, соя, квасоля) підвищується від 15% до 60% і більше; врожай технічних культур (соняшник, рапс, гірчиця) підвищується від 10% до 30% і більше; у групі просоподібних хлібів (сорго, просо, сорис, кукурудза, греча) врожай підвищується від 15% до 60%; у овочевих культурах врожай підвищується від 20% до 55%, а овочів закритого ґрунту – до 95%.

2. Збільшується опірність рослин до критично низьких температур взимку, посухам. Збільшується опірність рослин хворобам і шкідникам за рахунок стимуляції і розвитку власного імунітету рослини.

3. Обробка насіння з додаванням «НККМ» в робочу суміш того, що протравлює підвищує темпи проростання від 5% до 10% і вище. Зростання насіння, оброблених «НККМ», візуально відрізняється від посівів контролю без обробки (рис.1). Окрім збільшення швидкості проростання і зростання рослини, для деяких культур, може спостерігатися прискорення дозрівання урожаю. Залежно від погодних умов, дозрівання відбувається швидше на сім десять днів, в порівнянні з класикою. Збільшується тривалість плодоносіння овочів, наприклад таких, як огірки і інші подібні до них овочі.

4. При вегетаційній обробці методом обприскування по листу із застосуванням «НККМ» посівів озимини в осінній час, цукри набираються в 1,3-1,5 рази швидше. А це істотно допомагає рослині прискорити набір необхідної кількості пластичних речовин і краще підготуватися до зимових стресових навантажень. Це особливо значущо останніми роками, у зв'язку з непередбачуваними, іноді аномальними і критичними погодними умовами.

5. Окрім поліпшення якості урожаю, підвищується його лежкість, що дозволяє збільшувати терміни його зберігання.



6. Застосування НККМ дозволяє отримати урожай, який позбавлений нітратів і повністю відповідає строгим вимогам санітарних норм. Оскільки мікро мінеральне добриво НККМ – це абсолютно екологічно чистий продукт, внесений в списки «Засобів Захисту Рослин і добрив для органічного виробництва», дозволений для використання в Україні.

7. Підвищується ферментативна активність (тобто відновлення) ґрунту при вирощуванні культури на одних і тих же площах з хорошим ефектом післядії.

8. Без зниження врожайності знижується хімічне навантаження на агроценоз, тобто застосування комплексу агротехнічних прийомів і різних способів обробки ґрунту таких, як оранка, боронування, дискування і інші, а також меліорації. Збільшується мікробна різноманітність і родючість ґрунту.

Детальніші відомості про властивості і способи застосування мікродобрива «НККМ» можна отримати, зв'язавшись з сертифікованим представником виробника цього мікродобрива по наступних координатах (рос.):

ООО «ВИТМА НОВА» ДНИПРО»

49019, Днепропетровская обл., г. Днепр, ул. Ударников, 30.

тел.: +38 050 340 06 11   +38 067 560 31 65

e-mail: vitmanovadnipro@gmail.com

ЛІТЕРАТУРА

1. Синяєва Л. В. Екологічні проблеми України та шляхи їх вирішення / Л.В. Синяєва, Р. І. Олексенко, І. М. Плаксіна. *Вісн. Сумськ. нац. аграр. ун-ту*. 2007. № 4. С. 12–15.

2. Мельник А. І. Багаторічна динаміка агрохімічних показників ґрунтів за інтенсивного їхнього використання / А. І. Мельник, М. П. Мукосій, О. І. Проценко [та ін.]. *Охорона родючості ґрунтів*. К.: Аграрна наука, 2004. Вип. 1. С. 130–141.

3. Яковенко М. Я. та ін. Біодинамічне землеробство та його використання в сільськогосподарській практиці. *Наук. вісн. НАУ. К.*, 2004. Т. 73. Ч. 1. С. 85–88.

4. Напрямки екологізації землеробства / Ящук В. У., Корецький А. П., Ковбасенко Р. В., Дмитрієв О. П., Ковбасенко В. М.: К., 2016. 139 с.

5. Коць С. Я. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / С. Я. Коць, Н. В. Петерсон. Вид. 2-е, переробл. і доповн. К.: Логос, 2009. 183 с.

6. Фатеев А. Н., Захарова М. А. Основи застосування мікродобрив. Х., 2003. 132 с.

7. Сергієнко В. Г. Рістстимулюючі властивості біологічних препаратів за обробки насіння овочевих культур. *Захист і карантин рослин*. 2008. Вип. 54. С. 350–359.

*Марина Якуба
(Дніпро, Україна)*

ОСОБЛИВОСТІ ЛІСОВОЇ ПІДСТИЛКИ ПОЛЕЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ

Ефективні системи захисних лісових насаджень є запорукою економічної, екологічної та продовольчої стабільності й безпеки України. Захисні лісові смуги різного цільового призначення є важливим компонентом степових ландшафтів України і високоефективним засобом запобігання деградації ґрунтів та рослинного покриву внаслідок ерозії [1, С. 13–29; 3, С. 200]. Лісосмуги виступають як найдієвіший важіль боротьби з посухами і є одним з найоптимальніших способів підвищення продуктивності агровиробництва Дніпропетровщини [6, с. 123–127].

За господарським призначенням та впливом на довкілля полезахисні лісосмуги належать до високоефективних лісомеліоративних насаджень [7, с. 35–42]. Ці насадження виконують головну роль в збереженні та створенні оптимальних параметрів довкілля, запобіганні деградації агролісоландшафтів та підвищенні їх продуктивності. Доведено, що на полях, які захищені лісосмугами, швидкість вітру зменшується на 20-30 %, вологість повітря збільшується на 3-5 %, вдвічі зменшується непродуктивне випаровування вологи [2, с. 142]. Завдяки меліоративній діяльності полезахисних лісосмуг відбувається збереження снігового покриву та накопичення продуктивної вологи на полях, підвищення вологозабезпеченості і рівня родючості ґрунтів, покращення мікроклімату та гідрологічного режиму території, захист культур від посух і суховіїв, підвищення врожайності, зменшення впливу згубних антропогенних факторів та змін клімату [5, с. 12–43].

Характерною особливістю земельного фонду степових територій України є висока розораність, зокрема цей показник для Дніпропетровщини становить близько 70 %. Саме такі, розорані землі найбільше піддаються вітровій та водній ерозії та першочергово потребують впровадження комплексу агролісомеліоративного захисту [2, с. 56–79]. За даними досліджень останніх років, в Україні близько 80 % захисних лісосмуг належать до категорії стиглих та перестійних деревостанів, всі вони перебувають у пригніченому стані й часто не виконують своїх функцій або виконують їх частково. Стан багатьох з нині існуючих полезахисних лісосмуг Дніпропетровщини викликає стурбованість та занепокоєння, оскільки тривала відсутність належного догляду за ними перетворилася у критичну проблему державного масштабу [4, с. 5–8; 7, с. 35–42].

З метою визначення сучасного стану, життєвості та перспектив подальшого функціонування існуючих полезахисних лісосмуг та можливості створення нових полезахисних деревних насаджень у роботі досліджено екологічні особливості та характеристики підстилок штучних полезахисних насаджень Дніпропетровщини, що володіє високою інформативністю та здатний



виступати у якості показника функціонального стану деревних насаджень різного призначення.

У якості об'єктів дослідження було обрано лісові підстилки п'яти полезахисних лісосмуг розташованих на території Присамарського міжнародного біосферного стаціонару (с. Андріївка, Новомосковський р-он Дніпропетровської обл.).

Пробна площа 201 А. Полезахисна лісосмуга на межі степової цілини та сільгоспугіддя. Основна деревна порода біла акація *Robinia pseudoacacia* L. Висота стовбурів 12 – 15 м. Рядова посадка з п'яти рядів. Відстані між деревами в рядах становлять 1 – 3 м, між рядами – 2,5 м. Довжина посадки - 395 м; Ширина посадки 4,5 м. Зімкненість крон – 50%. Вік 60 років. На деревах присутні ушкодження, життєвий стан рослин незадовільний, дерева акації суховершинять, видно морозобоїни, чагарниковий підлісок загущений.

Пробна площа 202. Полезахисна лісосмуга з ясеню звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), в'язу європейського (*Ulmus laevis* L.) и гледичії колючої (*Gleditsia triacanthos* L.). Висота стовбурів – 18 – 20 м. Чагарниковий підлісок добре розвинений на узбіччі, в середині – поодинокі. Насадження з восьми рядів, відстань між рядами 1,7 м. Вік насадження – 60 років. Відстань між деревами в рядах 1,4 м. Зімкненість деревного ярусу 70 %, чагарникового – 30 %. Загальна довжина лісосмуги 562 м. Трав'янистий покрив відсутній. Присутні ознаки стихійних вирубок дерев.

Пробна площа 203. Полезахисна лісосмуга на межі з садом з гледичії колючої (*Gleditsia triacanthos* L.), ясеню звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), клену польового (*Acer campestre* L.). Відстань між деревами – 3 – 3,5 м. Відстань між рядами – 4 м. Посадка з п'яти рядів. Насадження розріджене внаслідок неконтрольованих вирубок, у зв'язку з цим добре розвинений трав'янистий покрив. Чагарниковий підлісок з порослі деревних порід. Зімкненість крон насадження – 25 %. Більшість дерев у незадовільному санітарному стані, суховершинять, ушкодженні морозами, з морозобоїнами. Висота дерев близько 25 м. Вік 35 – 40 років. Довжина лісосмуги – 578,2.

Пробна площа 204. 14-ти рядна полезахисна лісосмуга на межі асфальтованої дороги та поля. У деревостані акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.), клен ясенелистний (*Acer negundo* L.), ясен високий (*Fraxinus excelsior* L.), ясен зелений (*Fraxinus lanceolata* Borkh.), в'яз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.). Висота дерев близько 25 м, вік 40 – 50 років. Зімкненість крон 65 – 70 %. Чагарниковий підлісок добре розвинений. Відстань між деревами в рядах 2,5 – 3,5 м. Відстань між рядами 4 м. Дерев з незначними ознаками ушкодженості. Загальна довжина насадження 495 м.

Пробна площа 224. Дубове полезахисне насадження на плакорі. Основна порода – дуб звичайний (*Quercus robur* L.). Висота насадження 25 – 30 м. Вік – 60 років. Відстань між деревами – 2,48 м, між рядами – 3 м. Стан насадження задовільний. Зімкненість крон 30 – 40 %. Чагарниковий підлісок з клену татарського (*Acer tataricum* L.) з проєктивним покриттям 30 %. Трав'янистий покрив досить розвинений. Загальна довжина насадження – 210 м.

Для спостереження за швидкістю мінералізації відмерлої рослинної речовини визначалася зольність лісової підстилки. У підстилках досліджених лісосмуг зольність коливалася в межах від 1,65 до 2,09 %. Найвищу зольність зафіксовано для підстилки ПП 201А, найнижчу – для ПП 202. У якості показника інтенсивності деструкційних процесів та відображення балансу надходження й розкладання органічної речовини в екосистемах досліджено потужність підстилки. Максимальне та мінімальне значення потужності підстилкового шару збігається з результатами стосовно запасів підстилки й мінімальне з них дорівнює 1,54, а максимальне 4,38 см.

Запаси підстилки досліджених лісосмуг коливалися в межах від $123,60 \pm 10,9$ до $421,79 \pm 21,8$ ц/га, мінімальне значення цього показника зафіксоване у п'ятирядній лісосмузі (ПП 203), яка має чіткі ознаки ушкоджень та перебуває у незадовільному життєвому стані. Максимальна кількість підстилки відмічена у штучному насадженні, що складене з 14 – ти рядів й має добрі фізіологічні характеристики життєвого стану (ПП 204).

Відомо, що кислотність підстилкового шару впливає на розвиток та життєдіяльність мікроорганізмів і, як наслідок, на інтенсивність процесів розкладу органічних речовин та вивільнення в ґрунт важких металів. Найбільший показник кислотності зафіксований в підстилки деревного угруповання на ПП 204, найменший - на ПП 202. Середовище підстилок більшості досліджених лісосмуг слабо кисле. За результатами дослідження вмісту окремих фракційних груп у підстилках прямого зв'язку із загальним станом лісосмуг виявлено не було.

Виявлено, що середнє значення вмісту Zn у підстилках досліджених лісосмуг коливалося неістотно і складало $59,35 \pm 5,3$ мг/кг сух. речовини. Показники Cu в досліджених лісосмугах мали майже однакові концентрації, середнє значення міді у підстилках усіх досліджених лісосмуг становило $17,38 \pm 0,5$ мг/кг сух. речовини. Показники вмісту Pb у підстилці лісосмуг Дніпропетровщини коливалися в межах від $14,31 \pm 2,1$ (ПП 203) до $21,27 \pm 1,9$ (ПП 224) мг/кг сух. речовини, а середнє значення вмісту цього елемента у підстилках становило $18,50 \pm 1,2$ мг/кг сух. речовини. Середнє значення вмісту Cd у підстилках лісосмуг становило $0,78 \pm 0,1$ мг/кг сух. речовини.

Отримані середні значення вмісту досліджених мікроелементів у підстилках лісосмуг Присамар'я Дніпровського були порівняні з ГДК, прийнятими для вмісту цих елементів (рухома форма) у ґрунтах. Виявлено, що вміст міді та цинку у підстилках лісосмуг істотно перевищує ГДК для цих елементів, але значення вмісту обох цих елементів лежить в межах їх регіональних кларків. Кількість рухомої форми Pb та Cd у підстилках досліджених лісосмуг становить верхню межу ГДК для цих елементів.

З досліджених у роботі характеристик лісової підстилки полезахисних лісосмуг найбільш інформативними, щодо сучасного функціонального стану насаджень є запаси та потужність підстилкового шару. Інші характеристики підстилок можуть бути використані для з'ясування стану лісових насаджень, та перспектив їх розвитку за умов проведення тривалих комплексних моніторингових досліджень.



ЛІТЕРАТУРА

1. Агролісомеліорація: підручник / В. Ю. Юхновський, С. М. Дударець, В. М. Малюга; за ред. В. Ю. Юхновського. К. : Кондор, 2012. 372 с.
2. Бодров В. О. Лісова меліорація з основами лісництва / В. О. Бодров, П. І. Герасименко, Д. Д. Лавриненко та ін. К., 1972. 193 с.
3. Волощук М. Д., Турак О. Ю. Сучасні проблеми захисту ґрунтів від ерозії. *Агрохімія і ґрунтознавство*: Спец. випуск до 7-го з'їзду УТГА. Ґрунти – основа добробуту держави, турбота кожного. Кн. 3. Х., 2006. С. 199–200.
4. Звірко В., Колядинська Т. Полезахисні лісосмуги самі потребують захисту. *Землепорядний вісник*. 2012. № 9. С. 5–8.
5. Коптев В. І., Лішенко А. А. Полезахисне лісорозведення. К.: Урожай, 1989. 168 с.
6. Травлєєв А. П., Белова Н. А. Лес как фактор почвообразования. *Ґрунтознавство*. 2008. Т. 9. № 3–4. С. 123–137.
7. Якуба М. С., Горбань В. А. Історичні аспекти створення та особливості функціонування полезахисних насаджень степової зони України. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2021. Вип. 50. С. 35–42.



**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА / TECHNOLOGY OF PRODUCTION AND PROCESSING
OF ANIMAL HUSBANDRY PRODUCTION**

*Ліна Карлова, Ірина Рула
(Дніпро, Україна)*

**РОЛЬ ПЛЕМІННОЇ РОБОТИ І ВЕЛИКОМАСШТАБНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ДЛЯ
ПІДВИЩЕННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ**

Ключові слова. *Великомасштабна селекція, молочна продуктивність, племінна робота, велика рогата худоба, бугаї-плідники, племінні заводи.*

Постановка проблеми. В загальній долі Продовольчої програми на Україні молоко має найважливіше значення. Щоб довести вживання молока населенням до рівня рекомендованого органами охорони здоров'я, виробництво його в країні повинно бути організовано на інтенсивній індустріальній основі, що і здійснюється на сучасних молочних комплексах [9; 10].

В більшості економічних регіонів України молочне скотарство є ведучою галуззю тваринництва. В господарствах центральних, східних і південних регіонів на його частку припадає більше половини загальної вартості товарної продукції тваринництва. Кліматичні умови цих регіонів найбільш сприятливі для розвитку молочного тваринництва: частка молока в загальній товарній продукції тваринництва становить 42-44 % [4; 8; 10].

Тому племінне покращення порід худоби на Україні протягом останнього десятиріччя проводиться відповідно до комплексного плану заходів племінної роботи і ґрунтується на принципах великомасштабної селекції у тваринництві [6].

Виходячи з перспективи розвитку молочного скотарства складена програма селекційних робіт з породами худоби в різних регіонах України. Вона передбачає подальше підвищення продуктивності корів і покращення їх племінних якостей [6]. Враховуючи це, важливо у даній праці висвітлити значення племінної роботи і великомасштабної селекції для створення стад молочної худоби з потенціалом високої молочної продуктивності.

Мета роботи – обґрунтувати результативність застосування прийомів племінної роботи та великомасштабної селекції у молочному скотарстві України на племінних підприємствах і товарних комплексах.

Фахівці стверджують [7; 8], що в сучасних молочних комплексах і на великих фермах племінна робота з великою рогатою худобою повинна ґрунтуватися на принципах великомасштабної селекції. Племінною роботою в нашій країні повинні бути охоплені всі господарства, в тому числі племінні заводи, племінні і неплемінні ферми. Великомасштабна селекція в молочному скотарстві дає можливість найбільш ефективно використовувати переваги сучасного способу виробництва при розведенні молочної худоби і виробництва молока.

Широкому впровадженню її у виробництво сприяє масове схрещування місцевої малопродуктивної худоби з плідниками цінних заводських порід, створення нових високопродуктивних порід, ліній і типів тварин, використання



штучного осіменіння та використання для цього глибокозамороженої сперми бугаїв-плідників, які перевірені за якістю нащадків.

Племінну роботу в господарствах необхідно проводити відповідно до загальної програми селекційних центрів. Потрібно проводити аналіз результатів племінної роботи по групі господарств, враховувати екологічну зону і країну в цілому [1; 11].

Відбір і підбір за великомасштабної селекції включає такі етапи:

1. Відбір матерів майбутніх бугаїв-плідників;
2. Відбір батьків бугаїв-плідників;
3. Заповне парування – підбір за заздалегідь визначеному плану;
4. Відбір і вирощування отриманих бугайців в спеціалізованих господарствах-елеваторах і оцінка їх за власною продуктивністю і за якістю нащадків;
5. Відбір батьків корів загального стада;
6. Відбір корів на молочному комплексі.

Найважливішою ознакою матерів, яких відбирають в бикорозплідну групу є придатність до молочної залози до машинного доїння. Індекс рівномірності розвитку передніх і задніх часток повинен бути в межах 43-44 %. Швидкість молоковіддачі – 10 балів. Необхідно також враховувати показники продуктивності найближчих родичів, яким і надавати перевагу [1; 6; 11].

Рекомендовано застосовувати однорідний і різнорідний підбір залежно від схожості або різниці за ведучими селекційними ознаками. Залежно від мети і родинних зв'язків – підбір родинний або неродинний, а залежно від віку – віковий підбір. При розведенні худоби виділяють підбір чистопородних особин і їх схрещування. За однорідного підбору маточне поголів'я осіменяють спермою бугаїв, які схожі за бажаним типом і продуктивністю.

Вирішальне значення при визначенні племінних якостей бугая має його оцінка за якістю нащадків. Необхідно знати, наскільки його нащадки переважають за продуктивними якостями тварин груп, яких порівнюємо – матерів, ровесниць або середні показники по стаду. За матеріалами дослідів встановлено [2; 12; 15], що дочки бугаїв-поліпшувачів переважають своїх матерів за надоєм в середньому на 10 %.

Оцінку бугаїв за якістю нащадків проводять в господарствах з надоєм не нижче 10-12 тис. кг. Для оцінки бугая з високим ступенем вірогідності необхідно 30-35 дочок. Найбільш вірогідною вважають оцінку генотипу бугаїв порівнянням за продуктивністю їх дочок з ровесницями, яких вирощували в однакових умовах. Це метод застосовують в переважній більшості господарств України.

Матеріали досліджень показують [6; 13; 14], що для формування стада молочних комплексів корів відбирають за такими показниками:

1. Молочна продуктивність;
2. Жива маса;
3. Тип конституції;
4. Екстер'єр.

При великомасштабній селекції для отримання сперми використовують перевірених за нащадками видатних бугаїв найбільш продуктивних молочних

порід. Якість отриманих нащадків залежить від відбору як методу цілеспрямованого удосконалення стада.

Висновок. Система великомасштабної селекції в молочному скотарстві передбачає правильне вирощування нетелей і первісток з подальшим відбором корів по першій лактації. Тільки за такої оцінки можливо успішно проводити направлену селекційну роботу по удосконаленню молочних якостей стада і породи в цілому. Це значно підвищить ефект великомасштабної селекції, так як буде оцінюватися генетичний потенціал маточного поголів'я, бугаїв і їх нащадків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гончаренко І. В. Система інформаційного забезпечення і прискорення селекційного процесу в молочному скотарстві. *Сучасні проблеми селекції розведення та гігієни тварин: Збірник наук. праць ВНАУ*. 2010. №5 (45). С. 21–24.

2. Гончаренко І. В. Удосконалена система підвищення генетичного прогресу у молочному скотарстві. *Зб. наук. праць. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*/ за заг. ред. М. І. Бахмата. Кам'янець-Подільський, 2010. Вип. 18. С. 42–47.

3. Деберина І. В. Відтворювальні якості корів різних порід. Збірник інформаційних повідомлень, статей, доповідей і тез наук.-практ. конф. викладачів, аспірантів, магістрів, студентів: Науково-інформаційний вісник. Вип. 12/ *Сучасний стан та перспективи розвитку тваринництва України в умовах євроінтеграції: матеріали всеукраїнської інтернет конф., присвяч. річниці від дня народження Коваленка В. П.* (Херсон, 12 верес. 2019 р.) / Біолого-технологічний ф-т ХДАУ. Херсон, 2019. С. 23–25.

URL: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/4646>.

4. Закон України «Про племінну справу у тваринництві» постанова № 867-VIII від 08.12.2015, ВВР, 2016, № 4, с.40.

URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3691-12#Text>

5. Ібатулін І. І. Вирощування ремонтного молодняка сільськогосподарських тварин. К. : Урожай, 1993. 248 с.

6. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід; Інструкція з ведення племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві та зразків форм племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві. 2002.

URL: http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/REG8694.html

7. Підпала Т. В. Селекція сільськогосподарських тварин : навчальний посібник. Миколаїв: МДАУ, 2006. 277 с.

8. Підпала Т. В. Селекція молочної худоби – елемент технології виробництва молока. *Причорноморська регіональна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу (27-29 квітня 2011 р.)*. Миколаїв: МДАУ, 2011. С. 36–38.

9. Піщан С. Г., Литвищенко Л. О., Гончар А. О. Сервіс-період та рівень молочної продуктивності голштинських корів за 305 діб лактації. *Наук.-техн. бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2016. № 1. Т. 1. С. 176–183.



10. Производство продуктов животноводства на промышленной основе / под ред. А. С. Всяких. М.: Колос, 1984. 175 с.
11. Розведення сільськогосподарських тварин / за ред. М. З. Басовського. Біла Церква, 2001. 400 с.
12. Рубан С.Ю., Костенко О.І., Даншин В.О., Бакадоров П.П. Методологія оцінки змін у популяціях молочної худоби як засіб визначення стратегії їх селекційного удосконалення. *Науковий вісник НУБіП України*. К., 2009. № 138. С. 39–47.
13. Селекція молочної худоби і свиней : навч. посіб. / за ред. професора Т. В. Підпалої. Миколаїв: МНАУ, 2012. 297 с.
14. Сыротовка В. И. Автоматизирование оборудования молочных ферм. М.: Росагропромиздат, 1989. 156 с.
15. Топіха В. С. та ін. Організація племінної справи: навч. посіб./ за ред. В. С. Топіха. Херсон: Грінь Д.С., 2018. 264 с.

Олена Лесновська, Анастасія Борисенко
(Дніпро, Україна)

ВПЛИВ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ *БІОЗИМ СИМБІО* НА ПРОДУКТИВНІ ОЗНАКИ ДІЙНИХ КОРІВ

Постановка проблеми. Повноцінність та збалансованість раціонів годівлі для дійних корів – це на сьогодні основне питання, яке стоїть перед виробниками молочної продукції.

Більшість фермерських господарств та приватних підприємств використовують для годівлі тварин корми власного виробництва. Раціони з набору таких кормових ресурсів не завжди відповідають та задовольняють потреби молочної корови, і, як результат, – зменшення рівня молочної продуктивності, погіршення якісного складу сировини та недовголіття використання тварини.

З метою усунення негативного впливу в структурі раціонів кормових ресурсів невідповідної якості та збалансованості раціону за поживними речовинами, більшість господарств використовує білково-вітамінно-мінеральні кормові добавки, пробіотики, пребіотики, ферменти та інше. Це, на сьогодні, найефективніший метод профілактики багатьох захворювань корів та підвищення їх продуктивних ознак.

Аналіз літератури. На молочних фермах для підвищення надоїв високопродуктивним коровам згодують велику кількість зернових кормів. Цей захід підвищує енергетичну цінність раціону, і, як правило, молочна продуктивність корів зростає. Однак, якщо при цьому раціон бідний на об'ємі корми, зменшується забезпечення тварин вітамінами, мінеральними речовинами. В результаті зменшується жирність молока [3, с. 8, 179].

Одним із актуальних напрямків підвищення ефективності засвоєння поживних речовин кормів є додаткове введення в структуру раціонів кормових добавок. Активний розвиток бактерій сприяє кращому розщепленню клітковини

та синтезу вільних жирних кислот. В результаті покращується конверсія корму [1, с. 15].

Проведені дослідження вітчизняними вченими доводять позитивну дію кормових добавок на молочну продуктивність корів та якісні показники молока. В структурі раціону за однотипової годівлі тварини повинні одержувати кормову добавку в кількості 5–6 г/гол добу. Підвищення середньодобових надоїв при цьому становитиме 15,5–9,2 % [4, с. 124].

У дійних корів при використанні біопрепаратів спостерігається стабільна тенденція до зростання вмісту жиру у молоці на 0,05–0,1 % та білку на 0,02–0,03 %, що вказує на покращення його якості [2, с. 9].

Метою досліджень було встановлення впливу використання кормової добавки Біозим Симбіо в раціонах годівлі корів червоної степової та української чорно-рябої молочної порід на рівень їх продуктивності в умовах фермерського господарства «Юран» Новомосковського району Дніпропетровської області.

Результати досліджень. Молочні корови в господарстві отримували раціон годівлі на 65,0 % представлений грубими кормами з великим вмістом клітковини. Надлишок клітковини у раціоні зменшує перетравність і використання інших поживних елементів.

До складу раціону годівлі молочних корів дослідних груп була включена кормова добавка Біозим Симбіо в кількості 0,03 кг на добу для кожної тварини. Ця добавка містить у своєму складі ензими, клітинні стінки дріжджів, пробіотик, емульгатори, тим самим сприяє підтриманню збалансованої мікрофлори травного тракту тварин, поліпшує засвоюваність та доступність поживних речовин (в тому числі клітковини), підвищує стійкість до хвороб і, найголовніше для сучасного виробництва, підвищує рівень продуктивних якостей корів при зменшенні витрат кормів.

Результатами досліджень відмічено вірогідне перевищення середньодобових надоїв корів, що додатково до основного раціону отримували кормову добавку Біозим Симбіо (табл. 1).

Таблиця 1. Середньодобовий надій піддослідних корів, кг

Місяць лактації	Групи корів			
	контроль		дослід	
	I (червона степова)	II (українська чорно-ряба молочна)	III (червона степова)	IV (українська чорно-ряба молочна)
2	12,9±0,54	15,1±0,67	13,4±0,62*	17,4±0,49
3	13,3±0,78	16,8±0,85	14,8±0,73	18,7±0,62
4	14,4±0,63	17,9±0,69	16,3±0,65*	20,3±0,71*
5	15,7±0,56	19,2±0,73	17,2±0,61*	21,7±0,90**
6	16,2±0,70	20,1±0,84	17,0±0,82*	23,2±0,86*
7	14,6±0,93	20,0±0,81	16,7±0,86*	23,4±0,93
8	14,0±0,86	19,6±0,77	15,8±0,94**	22,4±0,81
9	13,5±0,77	18,4±0,83	15,2±0,86	21,8±0,76
10	13,1±0,64	16,5±0,65	14,7±0,75*	18,5±0,57
Сумарний надій за період	3831,0±28,92	4908,0±25,41	4233,0±38,14*	5622,0±33,62*



Корови червоної степової породи III групи переважали своїх ровесниць I групи відповідно по місяцях лактації: в 2 місяць – на 3,9 %, в 3 місяць – 11,3 %, в 4 місяць – 13,2 %, в 5 місяць – 9,6 %, в 6 місяць – 4,9 %, в 7 місяць – 14,4 %, в 8 місяць – 12,6 %, в 9 місяць – 12,5 %, в 10 місяць – 12,2 %. Корови української чорно-рябої молочної породи IV групи переважали своїх ровесниць II групи відповідно: в 2 місяць – 15,2 %, в 3 місяць – 18,2 %, в 4 місяць – 13,4 %, в 5 місяць – 13,0 %, в 6 місяць – 15,4 %, в 7 місяць – 19,3 %, в 8 місяць – 14,3 %, в 9 місяць – 18,5 %, в 10 місяць – 12,1 %.

Сумарний надій за період для корів I та II груп становив 3 831,0 та 4 908,0 кг. Ровесниці дослідних груп переважали їх відповідно на 10,49 та 14,54 %.

Нашими дослідженнями було встановлено біохімічний склад молока піддослідних корів (табл. 2).

Корови, що вживали разом з основним раціоном годівлі кормову добавку Біозим Симбіо, відрізнялися підвищеним вмістом жиру в молоці впродовж всього дослідного періоду.

Таблиця 2. Вміст жиру в молоці піддослідних корів, %

Місяць лактації	Групи корів			
	I	II	III	IV
2	3,30±0,03	3,51±0,04	3,31±0,02	3,55 ±0,04
3	3,28±0,04	3,54±0,05	3,33±0,03	3,57±0,04
4	3,29±0,05	3,53±0,03	3,34±0,05	3,60±0,07
5	3,29±0,04	3,51±0,08	3,33±0,04	3,62±0,09
6	3,34±0,06	3,53±0,09	3,37±0,06	3,61±0,06
7	3,39±0,04	3,58±0,06	3,41±0,06	3,60±0,06
8	3,43±0,05	3,60±0,05	3,48±0,05	3,63±0,07
9	3,47±0,07	3,62±0,03	3,51±0,07	3,66±0,05
10	3,48±0,06	3,67±0,05	3,51±0,07	3,68±0,07
В середньому	3,36±0,08	3,56±0,07	3,39±0,06	3,61±0,05

Так, у корів червоної степової породи I групи вміст жиру в молоці продовж дослідів був в межах 3,28–3,48 % тоді як у їх ровесниць III групи – 3,31–3,51 % відповідно. За середнім вмістом жиру в молоці корови I групи поступалися своїм одноліткам III групи на 0,03 %.

Корови української чорно-рябої молочної породи II групи мали вміст жиру в молоці впродовж періоду в межах 3,51–3,67 %. У їх ровесниць IV групи цей показник був на рівні 3,55–3,68 %. Тобто за середнім вмістом корови IV групи переважали своїх породних однолітків за вмістом жиру в молоці на 0,05 %.

Висновки. 1. Підвищення середньодобових надоїв відмічено у корів, що додатково до основного раціону отримували кормову добавку Біозим Симбіо. Збільшення рівня молочної продуктивності становило 10,49–14,54 % в розрізі порід. 2. Використання кормової добавки Біозим Симбіо в раціонах годівлі дало можливість підвищити вміст жиру в молоці дійних корів різних порід на 0,03–0,13%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Калінчик М. В. Тенденції досягнень науки і практики у годівлі тварин шляхом оптимізації раціонів. *Продуктивність агропромислового виробництва* : Наук.-практ. зб. 2012. № 22. С. 14–29.
2. Горчанок А. В., Онищенко Л. С. Вплив препарату Смартамін на молочну продуктивність корів. *Аграрна наука і харчові технології*. 2017. Вип. 4 (98). С. 9–18.
3. Підпала Т. В. Селекція сільськогосподарських тварин. Миколаїв : Видавничий відділ МДАУ, 2006. 277 с.
4. Харко М. В., Денькович В. С. Молочна продуктивність та обмінні процеси в організмі корів за використання в структурі раціону препарату «Biosprint». *Вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*. 2017. Т. 19. № 79. С. 122–126.

*Олена Лесновська, Єлизавета Мазепа
(Дніпро, Україна)*

ВІДГОДІВЕЛЬНІ ТА ЗАБІЙНІ ЯКОСТІ ПОРОСЯТ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРУКТУРИ РАЦІОНУ ГОДІВЛІ

Постановка проблеми. Основна проблема стримання розвитку галузі свинарства – це недостатність кормових ресурсів та незбалансованість раціонів годівлі, в тому числі молодняку в період відгодівлі. Більшість свиноферм утримують невелику кількість поголів'я, забезпечуючи їх вирощування власними кормовими засобами або залишками від нереалізованих злаково-бобових культур. Вирощування молодняку на таких раціонах годівлі повністю не розкриває генетичний потенціал порід, призводить до збільшення строків отримання продукції, зниження забійної маси поросят та підвищення витрат на одержання одиниці приросту живої маси тварин [3, с. 11].

Іншою причиною стримання розвитку галузі є загострення конкуренції на ринку м'ясопродукції. Собівартість виробництва свинини залишається досить високою, що обмежує конкурентоспроможність продукції на світовому ринку. Споживачі віддають перевагу більш дешевому м'ясу птиці. У річному продуктовому кошику пересіченого українця споживання курятини становить 27,1 кг, тоді як свинини – лише 10,9 кг [4, с. 75].

Одним з методів удосконалення технології вирощування поросят є використання в раціонах їх годівлі преміксів та кормових добавок, дія яких пов'язана з покращенням обмінних процесів в організмі, збільшенням поживності раціонів та засвоюваності кормів, підвищенням скороспілості тварин.

Аналіз літератури. Відгодівельні якості поросят значною мірою визначаються умовами їх утримання та годівлею. Для значного поліпшення процесів травлення молодняку та засвоєння ними поживних речовин корму в господарствах все ширше використовують кормові ферменти, пробіотики, пребіотики, підкислювачі кормів, фітазовмісні препарати, премікси та інші [2, с. 34].

Зважаючи на біологічні особливості травної системи поросят, правильна



науково-обґрунтована годівля високоякісними повноцінними і повнораціонними кормами із використанням преміксів забезпечує найповніше їх перетравлювання і засвоєння організмом, підвищення енергії росту та накопичення живої маси тварин [1, с. 49].

Враховуючи актуальність даної проблеми, **метою досліджень** було обрано вивчення впливу преміксу Інтермікс при використанні його в раціонах годівлі поросят великої білої породи в період відгодівлі в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрокомплекс Темп» Новомосковського району Дніпропетровської області.

Результати досліджень. З метою оптимізації вирощування поросят великої білої породи в господарстві нами була проведена порівняльна контрольна відгодівля молодняку з використанням основного раціону (контрольна група) з додаванням преміксу Інтермікс (дослідна група), що містить комплекс макро- та мікроелементів, вітамінів, протеїну, що забезпечують розщеплення складових частин корму, особливо рослинних полісахаридів, тим самим підвищують рівень засвоюваності корму та інтенсифікують обмінні процеси в організмі поросят.

Всі групи поросят, що приймали участь у досліді, знаходилися в аналогічних умовах утримання: поросят однакового віку і живої маси по 15–20 голів утримують в станках приміщення, де площа на 1 голову становить 0,8–1,2 м², фронт годівлі – 30,0 см.

Годівля була дворазовою з вільним доступом до води впродовж доби.

В структуру основного раціону годівлі була включена дерть ячменю 30,0 %, пшениці – 24,0–38,0 %, кукурудзи – 35,0–16,0 % та шрот сої – 10,0–12,0 % залежно від періоду відгодівлі. До раціону годівлі додавали 1,0–4,0 % преміксу залежно від періоду відгодівлі.

На початку досліді середня жива маса відгодівельного молодняку становила 38,8 кг в контрольній групі та 39,2 кг в дослідній.

В подальшому в дослідній групі використання преміксу Інтермікс зумовлює збільшення середньодобового приросту молодняку на 11,48 % в період 120–160 днів та на 11,39 % в період 160–210 днів порівняно з контролем. Середньодобові прирости поросят контрольної групи були в межах 675–756 г.

За дослідний період абсолютний приріст поросят контрольної групи в залежності від періоду відгодівлі був в межах 27,0–37,8 кг. У молодняку дослідної групи цей показник становив 30,1 та 42,1 кг залежно від періоду.

Жива маса поросят контрольної групи в кінці відгодівлі склала 103,6 кг. Молодняк дослідної групи переважав контроль за цим показником на 7,5 % (111,4 кг).

Слід відмітити, що поросята, в раціонах годівлі яких використовувався премікс Інтермікс, внаслідок кращої засвоюваності корму, мали нижчі витрати корму на одиницю продукції. Витрати корму на 1 кг приросту у них становили 3,87–4,92 кормових одиниць в залежності від періоду відгодівлі. У молодняку контрольної групи цей показник був на 7,0–2,8 % відповідно більший.

З метою оцінки ефективності використання преміксу Інтермікс в раціонах відгодівельного молодняку проведено контрольний забій поросят по 3 голови з

кожної групи (табл. 1).

Таблиця 1. Забійні показники піддослідного поголів'я, $X \pm S_x$

Показник	Група поросят	
	контрольна	дослідна
Жива маса поросят в кінці періоду, кг	103,6 \pm 5,41	111,4 \pm 6,94
Передзабійна жива маса, кг	102,7 \pm 3,29	110,3 \pm 4,12
Забійна маса, кг	71,3 \pm 3,46	78,5 \pm 5,17
Забійний вихід, %	69,4	71,2
Маса туші, кг	68,7 \pm 2,07	75,9 \pm 1,58
Вихід туші, %	66,9	68,8

Поросята, в раціонах відгодівлі яких було використано премікс Інтермікс, відрізнялися кращими забійними якість порівняно з контролем. Так, передзабійна маса молодняку контрольної групи становила 102,7 кг, що на 7,4 % нижче даного показника у однолітків дослідної групи.

За забійною масою молодняк дослідної групи (78,5 кг) переважав своїх однолітків контрольної групи на 10,1 % (71,3 кг). Забійний вихід в розрізі груп становив 69,4 % у контрольного поголів'я та 71,2 % у дослідній групі.

За масою туші була встановлена перевага поросят дослідної групи на 10,5 % порівняно з контролем. Вихід туші в розрізі груп склав 66,9 % у поросят контрольної групи та 68,8 % у однолітків дослідної групи.

Висновки. Поросята, які впродовж відгодівлі в структурі раціону споживали премікс Інтермікс, відрізнялися підвищеною енергією росту та мали більші забійні показники. Додатково від відгодівлі молодняку дослідної групи було отримано на 7,4 % продукції більше в розрахунку на одну голову. Вихід туші піддослідних тварин становив 68,8 %, що 1,9 % більше порівняно з контролем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бірта Г. О. Відгодівельні, забійні та м'ясо-сальні якості свиней різних напрямів продуктивності. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 4. С. 49–51.
2. Ібатуллін М. І. Організаційно-економічні засади реалізації продукції свинарства особистими селянськими господарствами. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2016. № 2. С. 34–36.
3. Крылов П. П. Прибыльное разведение свиней и поросят. Харьков, Белгород, 2011. 187 с.
4. Лихач В. Я. Сучасний стан та тенденції розвитку вітчизняного свинарства. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Тваринництво». 2021. Вип. 1 (44). С. 69–79.



*Анастасія Лопушанська, Ліна Карлова
(Дніпро, Україна)*

ЗАСТОСУВАННЯ БІЛКОВОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ PROMILK 4357 ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТЕЛИЦЬ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ

Ключові слова. *Телиці, білкова кормова добавка PROMILK 4357, молочна продуктивність, білковий склад крові, мінеральний обмін, якісний склад молока.*

Постановка проблеми. Годівля молочних корів потребує ретельного планування та організації кормової бази, фізіологічного стану та рівня продуктивності. Необхідно, щоб раціон був збалансованим відповідно до всіх показників. Для попередження виникнення негативних факторів необхідно вирівнювати поживний склад раціонів корів за допомогою балансуєчих добавок або сумішей. Якщо в раціоні є надлишок енергії, то необхідно забезпечити його білком.

Неефективне використання білкових кормів призводить до збільшення собівартості молока та погіршення стану здоров'я корів. Значення має також призначення білку. Це може бути білок для мікрофлори рубця, або білок, який не змінюється в рубці, так званий „захищений” білок, перетравлення якого відбувається у кишечнику. Білок більшості об'ємистих кормів (зеленої маси, силосу, сінажу) на 80-90 % розкладається в рубці. Таким чином, до кишечника доходить тільки 10-20 %. Такої кількості білка, разом з білком мікроорганізмів, особливо в період максимальної продуктивності молочної корови, не достатньо. Це призводить до нестачі амінокислот в їх організмі, знижується загальна продуктивність та кількість білка в молоці, що особливо важливо при вирощуванні телиць [3].

Когут М.І., Братюк В.М. повідомляють [4], що вік першого осіменіння телиць залежить від інтенсивності їх вирощування та пристосованості до конкретних природно-кліматичних і господарських умов. Це зобов'язує практиків тваринницької галузі надавати першочергову увагу збільшенню кількості виробництва кормів і їх якісному та раціональному використанню [4].

Не рідкі випадки, коли порушується технологія заготівлі, зберігання та роздавання кормів на тваринницьких комплексах. Це, призводить до великих втрат кормів і їх псування. Ці фактори негативно впливають на кількість і якість виробництва молока [1; 4].

Враховуючи це, обраний напрямок наукових досліджень є актуальним та важливим для господарств Дніпропетровської області. Їх виконання буде сприяти збільшенню кількості виробленого молока, покращенню його зберігання, транспортування, переробки та подальшої реалізації населенню.

Мета роботи – визначити вплив застосування балансуєчої білкової кормової добавки PROMILK 4357 при вирощування телиць голштинської породи, встановити її вплив на їх молочну продуктивність та якісний склад молока.

В господарстві був поставлений науково-господарський дослід. Для дослідження методом груп-аналогів були вибрані 2 групи (контрольна і дослідна) телиць голштинської породи. Кількість тварин в кожній групі налічує 10 голів. Вік телиць – 16 місяців. Раціон годівлі та умови утримання телиць дослідної та

контрольної груп були однаковими. В раціоні телиць 2 (дослідної) групи 1 кг макухи замінили балансуючою кормовою добавкою PROMILK 4357 в кількості 1 кг на голову на добу. Такий рівень годівлі підтримували за 2 місяці до першого осіменіння і протягом першої лактації.

В таблиці 1 наведений склад балансуючої кормової добавки PROMILK 4357.

Табл. 1. Склад балансуючої кормової добавки PROMILK 4357

Показник	Значення, %
Загальний протеїн	45,0
BTJ-h	25,6
IBN-h	24,2
Ca	1,9
P	1,9
Na	1,4
Всього	100,0

Балансуюча кормова добавка PROMILK 4357 (табл. 1) містить у своєму складі значну кількість загального протеїну (45,0 %), а також багата на кальцій (1,9 %), фосфор (1,9) і натрій (1,4 %).

Структуру раціону для корів контрольної та дослідної груп ми бачимо в таблиці 2.

Табл. 2. Структура раціону корів дослідної та контрольної груп

Показник	Група корів, (n = 10)			
	1-а контрольна		2-а дослідна	
	добова даванка		добова даванка	
	%	кг	%	кг
Силос	67,8	30,0	67,8	30,0
Буряк кормовий	11,0	5,0	11,0	5,0
Сіно	13,6	6,0	13,6	6,0
Макуха соняшникова	3,4	1,5	1,1	0,5
Висівки пшеничні	1,9	0,7	1,9	0,7
Ячмінь	2,3	1	2,3	1,0
Балансуюча кормова добавка PROMILK 4357	–	–	2,3	1,0
Всього	100	44,2	100	44,2

Так, в раціон корів 2 (дослідної) групи (табл. 2), 1 кг макухи соняшникової замінили на 1 кг балансуючої кормової добавки PROMILK 4357. Це рекомендована добова даванка згідно рекомендацій фірми-виробника «PROVIM».

Ми досліджували показники молочної продуктивності корів обох груп за I лактацію (табл. 3).

Табл. 3. Молочна продуктивність корів контрольної та дослідної груп за I лактацію

Показник	Група корів, (n = 10)	
	1-а контрольна	2-а дослідна
Надій за 305 діб, кг	5114,4±21,70	5793,1±18,02
Вміст жиру, %	3,91±0,003	3,94±0,002



Молочний жир, кг	199,9±7,47	228,2±7,64
Вміст білку, %	3,32±0,002	3,43±0,001
Молочний білок, кг	169,8±9,79	198,7±9,72

Використання балансуєчої кормової добавки PROMILK 4357 (табл. 3) вплинуло на показники молочної продуктивності корів 2 (дослідної) групи. Встановлено, що вони мали перевагу за надоєм на 678, 7 кг (11,7 %) порівняно з аналогами 1 (контрольної) групи. Молоко тварин 2 (дослідної) групи було вищої якості. Вміст жиру в молоці був більшим на 0,03 %, вміст білку – на 0,11 %. Відповідно це вплинуло на кількість молочного жиру та молочного білку в молоці. Різниця склала 28,3 кг (12,4 %) і 28,9 кг (14,5 %) на користь тварин 2 (дослідної) групи.

Показники білкового обміну крові корів обох груп знаходилися в межах допустимого рівня. Однак, корови 2 (дослідної) групи мали більший їх вміст у крові, аніж ровесниці 1 (контрольної) групи. Так, рівень загального білку був вищим на 4,6 г/л (4,9 %); альбумінів – на 4,5 г/л (12,8 %); глобулінів – на 0,1 г/л (біля 0,5 %). Можна зробити висновок, що білковий коректор PROMILK 4357 повністю задовольняє потребу в повноцінному білку корів 2 (дослідної) групи, в яких обмін речовин відбувається більш інтенсивно, що особливо важливо в період максимальної продуктивності.

За показниками мінерального обміну корови обох груп відповідали фізіологічній нормі. Це свідчить про їх добрий стан здоров'я, міцність будови тіла та спроможність до інтенсивної експлуатації. Однак, вищий рівень кальцію, фосфору та натрію мали корови 2 (дослідної) групи. Їх перевага склала 0,6 ммоль/л (20,7 %); 0,6 ммоль/л (27,2 %) і 3,9 ммоль/л (2,7 %) відповідно.

Встановлено, що молоко від корів контрольної та дослідної груп було якісним згідно з ДСТУ «3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». Однак, в молоці корів 2 (дослідної) групи визначена більша кількість сухих речовин на 0,04 г, вищий вміст жиру та білка на 0,03 % і на 0,11 %, а також сухого знежиреного молочного залишку на 0,01 %. В молоці цих корів міститься на 0,09 % більше лактози. Воно має вищу на 0,007 г/см³ щільність і більш калорійне: калорійність 1 кг молока становить 690,48 ккал.

Висновок. Балансуєча кормова добавка PROMILK 4357 поповнює дефіцит білка в раціоні молочних корів і вирівнює кількість протеїну в їх організмі. При цьому повністю відсутня патологія ожиріння печінки. Правильне збалансоване додавання її до раціону збільшує кількість надоєного молока та покращує стан здоров'я тварин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Іваненко Ф. В. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: навч.-метод. посібник для самост. вивч. Дисц. К.: КНЕУ, 2014. 125 с.
2. Когут М. І., Братюк В. М. Відтворна здатність корів-первісток, отриманих при різних варіантах лінійного підбору. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (1). С.194–206.
3. Лисенко М. Ю., Карлова Л. В. Особливості вирощування молодняку телят. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні

проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва», м. Дніпро, ДДАЕУ, 4 червня 2021 року, 2021. С. 77–81

4. Производство продуктов животноводства на промышленной основе / под ред. А.С. Всяких. М.: Колос, 1984. 175 с.

*Людмила Миколайчук
(Дніпро, Україна)*

ОСОБЛИВОСТІ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗУ МОЛОДНЯКУ ОВЕЦЬ

Постановка проблеми. Галузь вівчарства відіграє важливу роль у забезпеченні потреби народного господарства України в продуктах харчування та специфічних видах сировини.

Підвищення ефективності та конкурентоспроможності галузі вівчарства можливе лише за умови створенням нових та вдосконаленням існуючих порід, типів та ліній овець; збільшенням їхньої продуктивності при хорошій пристосованості до пасовищних умов утримання в зональному та регіональному аспектах, дасть можливість виробляти мало витратну продукцію високої якості. При цьому знання та використання основних біологічних закономірностей індивідуального розвитку молодняку овець дозволяє керувати процесом формування м'ясної продуктивності та виробництва баранини [2, с. 3].

Мета досліджень. Метою досліджень було вивчення особливостей постнатального онтогенезу молодняку овець різних генотипів отриманого від промислового схрещування вівцематок романівської породи з баранами-плідниками породи гіссар.

Матеріал та методи досліджень. Вікова динаміка живої маси піддослідного молодняку була вивчена за результатами індивідуального зважування ягнят від народження до 8-ми місячного віку. На основі проведених визначень живої маси розраховували абсолютний та середньодобовий прирости. Всі піддослідні тварини знаходилися в однакових умовах утримання та годівлі.

Обробка результатів досліджень здійснювалася з використанням методів математичної статистики, із застосуванням стандартних програм Microsoft Excel 2010.

Результати досліджень та їх обговорення.

Одним з найважливіших показників, що характеризують ріст та розвиток тварин як у ембріональний, так і в постнатальний період онтогенезу, продуктивність та відтворювальні якості, є жива маса. Знання закономірностей зміни живої маси з віком необхідно для порівняння та оцінки тварин за цим показником у різні періоди життя.

Основним фактором, що впливає на величину живої маси овець є порода. Однак, крім породи на її величину впливають стать, терміни ягніння, умови годівлі та утримання вівцематок в період суягності.

Для формування м'ясної продуктивності особливо відповідальним є молочний період росту та розвитку тварин до їх відлучення від матерів, коли їх організм зазнає найглибших змін: збільшення живої маси, зміна напряму обміну речовин, форм, співвідношення тканин та частин тіла.

Аналіз отриманих нами даних вказує на те, що від народження і до 4-місячного віку жива маса піддослідних ягнят збільшилася в 7,0 рази, що, безумовно, є їхньою особливістю та характеризувались цілком задовільними показниками маси тіла як при народженні, так і у наступні вікові періоди росту (рис. 1).

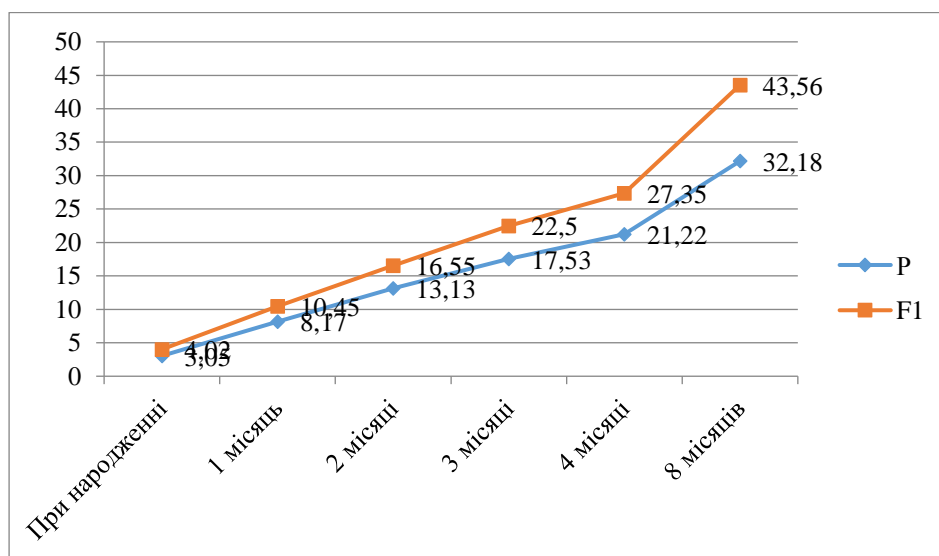


Рис. 1. Жива маса піддослідного молодняку різних генотипів, кг

Помісний молодняк домінує над чистопородними однолітками романівської породи в усі вікові періоди, перевага при народженні становить +31,8 % $P \geq 0,001$. Різниця за живою масою між однолітками знаходиться в межах 26,0–28,9 % при високому ступені достовірності на користь помісей.

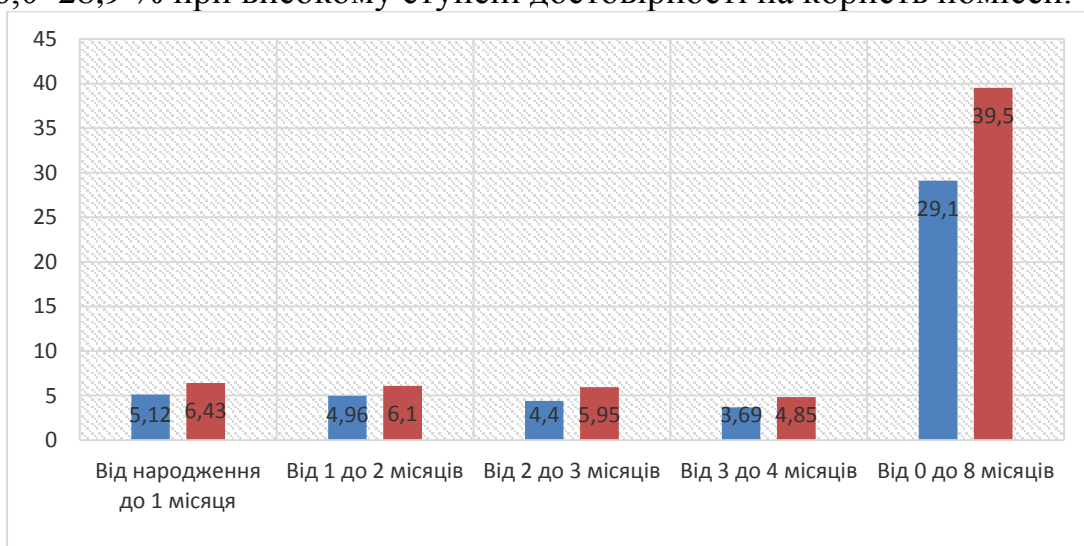


Рис. 2. Абсолютний приріст живої маси молодняку, кг

За показниками абсолютного приросту помісний молодняк в 1-місячному віці переважав на +25,6 % чистопородних однолітків романівської породи, до 8-місячного віку перевага склала +35,7 %, що вказує на ефективність промислового схрещування в романівському вівчарстві при використанні плідників породи гіссар.

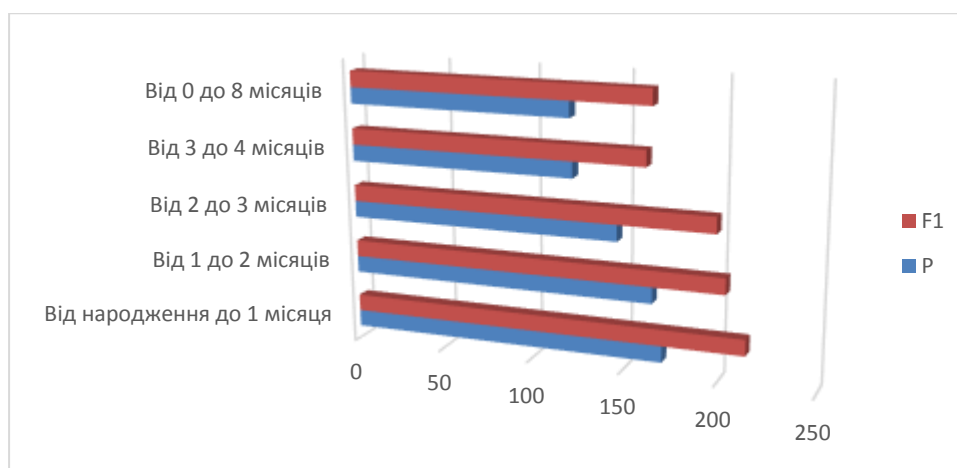


Рис. 3. Середньодобовий приріст живої маси молодняка, кг

В період постнатального онтогенезу найбільшою енергією росту характеризуються помісі від народження до 4-місячного віку. Максимальні показники середньодобових приростів знаходяться на рівні 191,9 г на добу проти 151,4 г у чистопородних однолітків, що на 26,7 % менше.

Висновки. Порівняльна оцінка показників росту і розвитку молодняка овець різних генотипів вказує на те, що за живою масою помісі переважають чистопородних романівських однолітків на 31,8 % з подальшою різницею від 20,5 % до 30,5 % за даним показником. За абсолютними та середньодобовими приростами молодняк романівської породи поступається помісним одноліткам на 26,3 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Похил В. І., Лесновська О. В. Особливості росту і розвитку овець різних м'ясних генотипів. *Тваринництво України*. 2013. № 11. С. 7–10.
2. Pokhyl V., Mykolaychuk L. Methods of improvement of the meat productivity of sheep. *International Scientific Conference Scientific Development of New Eastern Europe: Conference Proceedings, Part II, April 6th, Riga, Latvia: Baltija Publishing*, 2019. P. 107–110. URL: <https://doi.org/10.30525/978-9934-571-89-3>.
3. Pokhyl V. I., Mykolaychuk L. P. Methodological fundamentals of the creation of specialized meat branch in sheep breeding of the Dnipro region. *Scientific developments of Ukraine and EU in the area of natural sciences: Collective monograph*. Riga : Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. P. 581–597. URL: <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-73-0/2.10>.

*Роман Милостивий
(Дніпро, Україна)*

ЗМІНИ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ КРОВІ МОЛОЧНИХ КОРІВ ЗА ХРОНІЧНОГО ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ

Роль жирних кислот (ЖК) в живому організмі надзвичайно різноманітна. Концентрація і склад ЖК значно варіюють при різних фізіологічних і патологічних станах, і їх дослідження в різних біологічних субстратах, у тому числі в плазмі крові, може бути важливим діагностичним інструментом, що дає



можливість раннього виявлення та покращення лікування системних розладів та хвороб, пов'язаних із дисбалансом ліпідів [2]. Багато дослідників повідомляють про важливість дослідження окремих ЖК у якості біологічних маркерів порушення метаболічного гомеостазу та раннього виявлення патологічного стану в організмі. Крім того, окремі ЖК можуть слугувати у якості біомаркерів енергетичного балансу в організмі за сезонного теплового стресу в молочних корів [1], особливо, за цілорічного утримання у природно-вентильованих приміщеннях, мікроклімат яких максимально наближений до зовнішнього середовища [3].

Метою досліджень було вивчити склад вільних жирних кислот сироватки крові корів голштинської породи за хронічного теплового стресу за цілорічного утримання у природно-вентильованому приміщенні.

З повновікових дійних голштинських корів випадковим чином були сформовані дві групи: одна група тварин перебувала в умовах теплового стресу (HS) – НУР (гіпертермія, $n=8$) під час літнього спекотного періоду, інша, контрольна група, CON (контроль, $n=10$) була сформована восени, в умовах температурного комфорту. Вільні жирні кислоти в сироватці крові визначали хроматографічним дослідженням з використанням апаратно-програмного комплексу для медичних досліджень на основі газового хроматографа «Хроматек-кристал 5000». Для статистичної обробки даних застосовувався пакет статистичних програм STATISTICA 10 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA). Достовірність відмінностей між групами оцінювали за допомогою непараметричного критерію Манна-Уїтні. Статистично значущими вважали відмінності при значеннях $p < 0,05$.

Встановлено, що значне збільшення концентрації вільних жирних кислот в сироватці крові корів НУР групи (на 49%) свідчить про інтенсивний ліполіз в жировій тканині під час теплового стресу. Не дивлячись на підвищення концентрації насичених жирних кислот (НЖК) в сироватці крові на 2,3 мкг / мкл, співвідношення ненасичених жирних кислот (ННЖК) / насичених жирних кислот (НЖК) в умовах гіпертермії збільшувалася більш ніж в 2 рази. Значне збільшення співвідношення $n-6$ / $n-3$ поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) в сироватці крові корів при тривалому HS в порівнянні з CON групою, може вказувати на зміни структурованості і плинності біомембран, а значить, і порушення реалізації мембранозалежних функцій клітинних і субклітинних структур, в тому числі що може бути пов'язано із залученням цих та інших ПНЖК в процеси ліпопероксидації.

Таким чином, спекотна погода спричинила зміни складу ЖК в сироватці крові дійних корів. Збільшення загальної концентрації ЖК, а також зміна співвідношення деяких класів ЖК може вказувати на негативний енергетичний баланс у тварин. Збільшення співвідношення $n-3$ / $n-6$ ПНЖК може вплинути не тільки на добробут дійних корів, а й на якість молока і харчових продуктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Hammami H., Vandenplas J., Vanrobays M. L. et al. Genetic analysis of heat stress effects on yield traits, udder health, and fatty acids of walloon holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 98(7), 4956–4968. DOI:10.3168/jds.2014-9148.
2. Mylostyvyi, R., Izhboldina, O., Chernenko et al. Microclimate modeling in naturally ventilated dairy barns during the hot season: Checking the accuracy of forecasts. *Journal of Thermal Biology*. 2020, 93, 102720. DOI:10.1016/j.jtherbio.2020.102720
3. Mylostyvyi, R., Sejian, V., Izhboldina et al. Changes in the Spectrum of Free Fatty Acids in Blood Serum of Dairy Cows during a Prolonged Summer Heat Wave. *Animals*. 2021, 11(12), 3391. DOI:10.3390/ani11123391.

*Інна Поротікова
(Дніпро, Україна)*

ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ МОЛОДНЯКУ ОВЕЦЬ ПРИ ВИКОРИСТАННІ В РАЦІОНАХ ВИСОКОПРОТЕЇНОВИХ ДОБАВОК РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Кров – це рідка тканина, що виконує різні функції. Складається з плазми та формених елементів: еритроцитів, лейкоцитів та тромбоцитів. Кров, лімфа і тканинна рідина утворюють внутрішнє середовище організму, що омиває всі клітини та тканини тіла. Внутрішнє середовище має відносну сталість складу та фізико-хімічних властивостей, що створює приблизно однакові умови існування клітин організму (гомеостаз). Потреба у дослідженні крові визначається, передусім, її фізіологічною роллю, і навіть змінами, що у ній при різних патологічних станах. Кров тісно взаємопов'язана з усіма органами та тканинами. Разом з ендокринною та нервовою системами вона обумовлює єдність та цілісність організму, забезпечуючи його гомеостаз.

Дослідження крові є найважливішим діагностичним методом. Кровотворні органи надзвичайно чутливі до різних фізіологічних, особливо патологічних впливів на організм, тому картина крові є відображенням цих впливів.

При будь-якому захворюванні тварини патології в обміні речовин, що виникають в організмі, знаходять своє відображення у зміні фізико-хімічних властивостей, морфологічного та хімічного складу крові.

У годівлі овець з концентратів використовують переважно зернові злаки, бобові та меншою мірою білкові концентрати – макухи та шроту. Вівцям згодовують у незначній кількості макухи та шроту соняшника, льону, сої, ріпаку та інших культур. Ці корми є важливими джерелами задоволення потреби овець у незамінних амінокислотах, які здійснюють позитивний вплив не лише на вовнову продуктивність, а й забезпечують інтенсивне вирощування молодняку до забійних кондицій у віці 6-8 місяців [2].

Метою досліджень було визначення впливу кормових засобів з високим вмістом протеїну рослинного походження на гематологічні показники молодняку овець асканійської м'ясо-вовнової породи.



Науково-дослідна робота виконувалась в умовах державного підприємства дослідного господарства «Руно» Криничанського району Дніпропетровської області.

Для досліду було відібрано 60 голів клінічно здорового молодняку асканійської м'ясо-вовнової породи овець віком 30 днів, з яких сформовано три групи, дві з яких були дослідними, а одна – контрольною. Групи формувалися за методом груп-аналогів.

Дослідження проводились протягом періоду вирощування ягнят від 1 місяця до відлучення від матерів у віці 4 місяців.

Тварини контрольної групи отримували прийнятій в господарстві раціон відповідно до вікової групи, тварини другої дослідної групи отримували 9% лляної макухи з додаванням 1% лецитину [1, с. 25] замість 10% соняшникової макухи, а тварини третьої дослідної групи отримували 10% ріпакової макухи замість відповідної кількості соняшникової [3].

В результаті проведених гематологічних досліджень встановлено, що рівень загального білку у крові молодняку овець коливався в межах від $63,08 \pm 2,77$ г/л у III дослідній груп до $70,30 \pm 4,22$ г/л у II дослідній групі при нормі на рівні 60-75 г/л, тобто знаходився в межах фізіологічної норми.

З метою оцінки стану вуглеводного обміну проводять визначення вмісту цукру у крові. Під цукром крові зазвичай мають на увазі лише глюкозу. Тому кількість глюкози у крові дослідних тварин на рівні від $2,54 \pm 0,25$ ммоль/л у I дослідній групі, яка отримувала 9% льону з додаванням 1% лецитину замість 10% соняшникової макухи до $2,80 \pm 0,24$ ммоль/л у контрольній групі свідчить про нормальний перебіг та відсутність порушень вуглеводного обміну.

Мінеральні речовини входять до складу тканинних структур, вони в основному знаходяться у формі комплексів з вуглеводами, органічними кислотами та білками. Саме тому вивчення показників мінерального обміну сироватки крові є одним з важливих напрямків досліджень. В результаті наших досліджень встановлено відсутність негативного впливу лляної макухи з додаванням лецитину та ріпакової макухи на показники мінерального обміну сироватки крові молодняку овець асканійської м'ясо-вовнової породи овець.

Отже, в результаті проведених досліджень можна зробити висновок, що заміна в раціонах молодняку овець віком від 1 до 4 місяців 10% соняшникової макухи на відповідну кількість лляної макухи з додаванням лецитину та ріпакової макухи не спричиняє негативного впливу на гематологічні показники тварин, оскільки всі досліджувані показники знаходились в межах фізіологічної норми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Микитюк В. В., Глух І. С., Шульга С. М. та ін. Лецитин як фактор одержання продукції тваринництва. К.: Освіта України, 2010. 114 с.
2. Поротікова І. І. Використання різних видів макух і шротів у годівлі овець. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2012. № 4 (62). С. 32–35.
3. Практические методики исследований в животноводстве / под ред. В. С. Козыря, А. И. Свеженцова. Д.: Арт-Пресс, 2002. 354 с.

*Володимир Пришедько, Ілля Пузирецький
(Дніпро, Україна)*

ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ ТЕЛЯТ ЗА РІЗНОЇ ТРИВАЛОСТІ УТРИМАННЯ В ІНДИВІДУАЛЬНИХ КЛІТКАХ

Важливим завданням при вирішенні продовольчої безпеки України залишається отримання та вирощування життєздатного молодняку продуктивних тварин. Відтворення розвиненого і здорового потомства є одним з найбільш значущих напрямів в умовах промислової технології. Правильне вирощування молодняку сприяє оптимальному прояву генетично закладених продуктивних можливостей тварин. Впливаючи так чи інакше на однакових за якістю та походженням телят, можна виростити абсолютно різних за продуктивністю корів [1, с. 35; 5, с. 161].

При вирощуванні молодняку великої рогатої худоби метою є : отримання здорових, добре розвинених, з міцною конституцією високопродуктивних корів, із племінних бичків – елітних плідників з тривалим терміном експлуатації, а надремонтний молодняк – виростити та відгодувати для отримання якісної яловичини.

Сьогодні в господарствах країни телят вирощують за різних технологічних умов: у групових клітках, переносних будиночках, на прив'язі, з обігрівом та без обігріву, у приміщеннях різних типів. Необхідними умовами при цьому є суха підлога, чисте повітря без протягів та оптимальна температура [4, с. 156].

У перші місяці після народження, поряд з інтенсивним зростанням, відбуваються значні якісні зміни в організмі телят. Теля народжується практично беззахисним до впливу несприятливих чинників довкілля. У нього недосконалі функції терморегуляції, кров не має імунобіологічних властивостей (здатність вбивати хвороботворні бактерії), стінки травного апарату легкопроникні для мікробів. У перші 7-10 днів життя в організмі теляти відбуваються зміни пов'язані з перебудовою організму та його пристосуванням до умов позаутробного життя, переходом до харчування молозивом та молоком матері, початком функціонування органів травлення, дихання та кровообігу. У цей важливий період адаптації поряд із годуванням велике значення мають умови утримання, які впливають як на загальний стан телят так і на їх прирости [2, с. 220].

Вчені наводять різні дані, щодо способів утримання телят у профілакторний період. Так, у дослідженнях [4, с. 169] повідомляється, що телят потрібно вирощувати в умовах групового утримання. Оскільки при цьому в них інтенсивніше відбувається ріст і розвиток завдяки активному руху, а технологічні процеси по догляду за тваринами легше піддаються автоматизації. Проте, за умов групового утримання, не зважаючи на переваги, зростають ризики поширення хвороб між телятами через безпосередні фізичні контакти. Тому в науковому середовищі існує думка, що кращі результати досягаються при індивідуальному утриманні телят [3, с. 25]. Відтак, при розгляді питання про вплив умов вирощування на ріст, розвиток та стан здоров'я телят обов'язково слід враховувати тривалість періоду їх індивідуального утримання.



Тому, метою роботи було вивчення інтенсивності росту телят за різної тривалості утримання в індивідуальних клітках.

Дослідження проведені на чистопородних тваринах голштинської породи. Для проведення науково-господарського експерименту з числа новонароджених телят були сформовані 3 групи телиць по 10 гол. у кожній: I (контрольна) – утримувалася в індивідуальних клітках від народження до 30-днів, II – до 45-ти і III – до 60-ти днів. Дослід тривав від народження до закінчення молочного періоду вирощування (6 міс.). Для вивчення інтенсивності росту в тварин визначали живу масу в динаміці, розраховували абсолютний та середньодобовий прирости. Зоогігієнічні параметри (відносна вологість, швидкість руху повітря, концентрація шкідливих газів, мікробна обсіменінність, освітленість та ін.) утримання тварин відповідали існуючим гігієнічним нормам.

Одним із об'єктивних прижиттєвих показників оцінки росту і розвитку тварини є жива маса, за якою визначають інтенсивність формування організму. Отримані нами дані щодо живої маси піддослідних телят, абсолютного приросту та відносної швидкості росту свідчать про їх обумовленість умовами утримання. Встановлено, що перебування телят голштинської породи в індивідуальних клітках протягом 45-60 діб після народження сприяло досягненню вищих значень живої маси в аналізовані вікові періоди порівняно з однолітками, які утримувались індивідуально до 30-денного віку. Так, у 3-місячному віці телята III дослідної групи важили 112,5 кг, що на 4,1 кг вище за показники тварин контрольної групи. Вони також на 2,1 кг переважали за живою масою тварин II групи. Подібна закономірність зберігалася до кінця вирощування. У 6 місяців жива маса телят III групи була вищою на 3,3% ($P < 0,05$), ніж у тварин I групи та на 1,8% порівняно з телятами II групи.

Більш високу інтенсивність та енергію росту в аналізовані періоди вирощування підтвердили середньодобові прирости телят дослідних груп. Перевага II і III груп над контрольними тваринами в період від народження до 3-місячного віку склала, відповідно 4,2% та 5,6% ($P < 0,05$). На наступному етапі вирощування відмічена подібна тенденція, проте різниця виявилася не достовірною. За увесь дослідний період середньодобові прирости тварин II та III груп були вищими порівняно з контрольною групою, відповідно на 2,6 та 4,1% ($P < 0,05$).

Отже, ефективнішим є переведення телят з індивідуального утримання на групове у віці 60 днів. В той час, як зменшення профілакторного періоду до 30 днів негативно позначилося на енергії росту молодняка. Це, очевидно, зумовлено тим, що у телят III групи сформувався міцніший імунітет, вони споживали корми індивідуально більш тривалий час, що сприяло якнайшвидшому розвитку рубцевого травлення і розвитку шлунково-кишкового тракту в цілому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ведмеденко О. В. Вплив генотипових та паратипових факторів на молочну продуктивність корів. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. Випуск 30. Кам'янець-Подільський. 2019. С. 31–38

2. Ластовська І. О., Пацеля О. А. Інтенсивність росту телят в молочний період за різних способів утримання. Розведення та селекція тварин: досягнення, проблеми, перспективи: зб. наукових праць міжнар. наук.-практ. конф., 20 квітня 2018 р. Житомир: Полісся. 2018. С. 217–222.

3. Марусич А. Г. та ін. Выращивание молодняка крупного рогатого скота (от рождения до 6-месячного возраста): рекомендации / А. Г. Марусич, А. И. Портной, О. А. Василевская. Горки : БГСХА, 2017. 28 с.

4. Санітарно-гігієнічна оцінка умов вирощування нетелів за різних способів утримання ремонтних телиць: монографія / О. С. Яремчук, Р. Л. Варпиховський. Вінниця : РВВ ВНАУ, 2019. 180 с. 143

5. Erickson, P. S., Kalscheur K. F. Nutrition and feeding of dairy cattle. *Animal agriculture*. 2020. № 1. P. 157–180.

*Роман Санжара, Володимир Рожков, Анастасія Семенова
(Дніпро, Україна)*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБАВКИ «КЛІНОТОКСИЛ» ПРИ ВІДГОДІВЛІ СВИНЕЙ

Вступ. З забруднювачів сільськогосподарської сировини та продуктів харчування, найбільшу небезпеку для здоров'я населення становлять отрути мікроскопічних грибів – мікотоксини [1, с. 156].

Роботи великої кількості дослідників свідчать, що мікотоксини шкодять здоров'ю тварин, і насамперед пошкоджують печінку, нирки, центральну нервову систему, що надалі веде до зниження ефективності імунної та антиоксидантної систем організму тварини [2, с. 188].

Для зниження токсичної дії мікотоксинів, у тваринництві можна використовувати різні кормові добавки – сорбенти, які міцно пов'язують у кишечнику токсини та ін. чином виводять їх із процесу травлення.

Методи. Для проведення дослідження було сформовано дві групи підсвинків віком 60 днів. Молодняк розмістили двома окремими групами у загальному приміщенні в двох сусідніх станках. Режим годівлі та мікроклімату для дослідних груп зберігався однаковий.

Відгодівлю організували у 2 періоди: перший (підготовчий) тривав від 2 до 4 місячного віку, другий — заключний від 4 до 7 місячного віку.

Дослідна група додатково отримувала з раціоном сорбент «Клінотоксил» у дозі 1 кілограм на тонну кормосуміші.

Результати. Контроль процесів росту та розвитку проводили зважуванням піддослідного поголів'я у різні вікові періоди.

В усі вікові періоди молодняк дослідної групи переважав за живою масою контрольних тварин. Слід відмітити, що перевага у віці 2 місяці складала - 6,1 %, у віці 3 місяці – 14,6 %, у віці 4 місяці – 19,6 %, у віці 5 місяців – 12,8 %, у віці бта 7 місяців – 12,0 %.

Тварини дослідної групи відзначались кращими відгодівельними якостями. Так, вік досягнення живої маси 100 кг у зазначеного молодняка свиней



складав 196 днів, при цьому рівень середньодобових приростів склав – 671 г, витрат кормів – 4,1 к.од. на 1 кг приросту живої маси. Слід відмітити, що у контрольних тварин великої білої породи були зафіксовані витрати – 4,5 к.од. Відповідний рівень витрат кормів пояснюється необмеженою годівлею молодняку із самогодівниць бункерного типу.

За результатами досліджень було встановлено, що використання препарату «Клінотоксил». у відгодівлі молодняку має позитивний економічний ефект, що виражається у отриманні 11,5 % додаткової продукції з кожної голови.

ЛІТЕРАТУРА

1. Binder, E. M. Managing the risk of mycotoxins in modern feed production. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2007, 133, 149–166.

2. Fisher, M.C.; Henk, D.A.; Briggs, C.J.; Brownstein, J.S.; Madoff, L.C.; McCraw, S.L.; Gurr, S.J. Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health. *Nature* 2012, 484, 186–194.



*Роман Санжара, Олександр Черненко
(Дніпро, Україна)*

ВПЛИВ ФАКТОРА СТРЕСОСТІЙКОСТІ НА ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ, ЯКІСНИЙ СКЛАД МОЛОКА ТА ПОКАЗНИКИ ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

За інтенсифікації виробництва та розвитку тваринницьких комплексів, постійних змін технологічних умов, проблема подолання стресу є особливо актуальною, оскільки стрес, як свідчать дані багатьох дослідників, негативно впливає на продуктивність та здоров'я тварин і тривалість їх виробничого використання [3 с. 9633; 4 с.108].

Селекція та відбір за ознакою генетично детермінованої стійкості до стресу – один із необхідних методів вдосконалення порід та ліній. Оцінка стресостійкості дає можливість прогнозувати майбутню продуктивність та виявляти перспективних для селекції тварин раніше та точніше, ніж оцінка за продуктивністю. Тому в створенні стад з високими та рівномірними показниками продуктивності, адаптивних властивостей та життєздатності потомства важливе місце має займати відбір тварин на основі визначення їх стресостійкості [2, с. 350, 5, с. 112; 6, с. 302].

Мало інформації у молочному скотарстві залишається про вплив стресостійкості на якісний склад та показники екологічної безпеки молока [7, с. 242].

В умовах промислової технології тварини досить часто вимушені пристосовуватись до технологічних навантажень: зважувань, мічення, перегруповання, ветеринарних обробок, тощо. Високостресостійкі особини в таких умовах швидко адаптуються, тоді як низькостресостійкі мають надто реактивну нервову систему, а фізіологічні зміни, що відбуваються у них при стресі негативно відбиваються на функціональному стані всіх органів і систем, робота яких в свою чергу позначається на лактаційній функції молочної худоби.

Дослідження проведені на тваринах української чорно-рябої молочної породи. Тип стресостійкості у корів - первісток визначали за методикою Е.П. Кокоріної та співробітників [1, с. 32]. Метод оцінки стресостійкості корів ґрунтується на визначенні рівня загальмованості рефлексу молоковіддачі, що розвивається у тварин внаслідок раптових змін умов навколишнього середовища. Факторами впливу, які викликають гальмування рефлексу молоковіддачі є проведення переддоїльної підготовки вимені, а також доїння корів "чужою дояркою" – експериментатором.

Для досліджень використовували корів-первісток, що мають спільне походження від одного плідника. Якісний склад молока визначали на ультразвуковому цифровому приладі "Ekomilk milkana kam 98 2a".

Аналіз даних проводили за допомогою програми MS Excel 2010. Вірогідність різниці між групами визначали за критерієм Ст'юдента.

З проведених досліджень слід відзначити наступні, найбільш вагомі пункти:

1. Співвідношення типів стресостійкості склало: стресостійкі - (I, n=19 та II тип, n=12) – 64%, стресочутливі - (III n=10 та IV тип n=8) – 36 %.

2. Стресостійкі тварини краще реагують на стимулюючі фактори, та швидше повертаються до норми після дії стресору. Вони швидко пристосовуються до змін у технологічному процесі без зниження продуктивності. Що підтверджується порівнянням досліду з фоном: разовий надій у тварин I типу стресостійкості зріс на 0,36 кг (5,9 %), середня швидкість доїння збільшилась на 0,10 кг/хв. (5,6 %) за однакової максимальної швидкості та тривалості доїння. У тварин IV типу зменшився разовий надій на 1,35 кг (23,6 %; $P>0,95$), знизилася середня та максимальна швидкість доїння відповідно на 0,50 кг/хв., (33,8 %) та 0,31 кг/хв. (13 %). Видоєність за першу та перші три хвилини знижується на 12,41 та 11,94 % відповідно, порівняно з фоновими показниками.

3. Частка впливу стресостійкості на функціональні показники вимені в основному складає в межах 25,53 % - 55,66 % з високим ступенем вірогідності.

4. Компонентний склад молока залежить від стресостійкості корів. У зв'язку з тим, що під час нічного відпочинку відсутні фактори негативного впливу на тварин, більш різке зниження вмісту у молоці жиру, білка та сухої речовини спостерігається у вечірнє доїння, тобто після навантажень на організм протягом дня. Суттєвіше зниження якості молока відбувається у стресочутливих корів за жирномолочністю на 0,11%, за білковомолочністю на 0,08% та вмістом сухої речовини на 0,11% порівняно зі стресостійкими напівсибсами.

5. Фенотипова різноманітність показників компонентного складу молока під час вечірнього доїння забезпечується фактором стресостійкості корів на 8,27 – 9,53 % ($P>0,95$), а під час ранкового доїння лише на 0,28 – 2,77%.

6. Показники відтворювальної здатності розвинені на задовільному рівні у тварин усіх груп.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кокорина Э. П., Туманова, Е. Б., Филиппова Л.А., Задальский С. В. Рекомендации по оценке стрессоустойчивости коров при машинном доении. Ленинград: ВНИИРГЖ, 1978. 37 с.



2. Abeykoon, C. D., Rathnayake, R. M. C., Johansson, M., Silva, G. L. L. P., Ranadheera, C. S., Lundh, Å., & Vidanarachchi, J. K. (2016). Milk Coagulation Properties and Milk Protein Genetic Variants of Three Cattle Breeds/Types in Sri Lanka. *Procedia Food Science*, 6, 348–351. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2016.02.070>
3. Bergamaschi, M., Cipolat-Gotet, C., Stocco, G., Valorz, C., Bazzoli I., Sturaro, E. (2016). Cheesemaking in highland pastures: Milk technological properties, cream, cheese and ricotta yields, milk nutrients recovery, and products composition. *Journal of Dairy Science*, 99 (12), 9631–9646. URL: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11199>
4. Borell, E., Dobson, H., & Prunier, A. (2007). Stress, behaviour and reproductive performance in female cattle and pigs. *Hormones and Behavior*, 52 (1), 130–138. URL: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2007.03.014>
5. Carroll, J. A., & Forsberg, N. E. (2013). Influence of stress and nutrition on cattle immunity. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 23 (1), 105–149. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.01.003>
6. Chernenko, A. N., Chernenko, E. I., & Sanjara, R. A. (2017). The quality of colostrum and vitality of calves, born from cows with different reaction to stress experiences. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 8(2), 299–303. URL: <http://dx.doi.org/10.15421/021747>
7. Wenzel, C., Schönreiter-Fischer, S., & Unshelm, J. (2003). Studies on step-kick behavior and stress of cows during milking in an automatic milking system. *Livestock Production Science*, 83, 237–246. URL: [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(03\)00109-X](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(03)00109-X)

Віктор Халак
(Дніпро, Україна)

ПЛЕМІННА ЦІННІСТЬ СВИНОМАТОК ТА ЇХ ПРОДУКТИВНІСТЬ

Постановка проблеми. Прискорення селекційного процесу у свинарстві України відбувається як за рахунок впровадження інноваційних методів оцінки племінної цінності тварин вітчизняних генотипів так і шляхом використання кнурів-плідників і свиноматок зарубіжної селекції [1-3]. А тому, актуальним питанням є дослідження показників, що характеризують рівень їх адаптації до нових умов утримання та годівлі, відтворювальних якостей вихідних батьківських форм різного походження, а також визначення племінної цінності.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В умовах племінних заводів і племінних репродукторів, для оцінки племінної цінності свиней різних статевовікових груп використовують основні положення Інструкцію з бонітування свиней [4]. Проте, результати дослідження вітчизняних вчених свідчать, що більш ефективним методом оцінки та відбору високопродуктивних тварин є метод індексної селекції [5-9]. Так, П.А. Ващенко повідомляє, що розроблені моделі для визначення племінної цінності свиней за відтворювальними якостями дають можливість на ранньому етапі онтогенезу визначити найбільш цінних тварин для ремонту стада. Автором встановлено, що в стаді свиней великої білої породи заводського типу «Багачанський» кореляційні

зв'язки між оцінками племінної цінності маток за розробленими моделями та продуктивністю їх дочок були достовірними і у 9,9-10,5 рази сильнішими, ніж зв'язки між продуктивністю маток і продуктивністю їх дочок [10].

Встановлено, що в умовах племінних заводів і племінних репродукторів доцільно систематично вести оцінку ремонтного молодняку за показниками власної продуктивності, а свиноматок – за ознакою відтворювальної здатності згідно з вимогами інструкції з бонітування свиней і з використанням інтегрованих показників – індексу BLUP та оціночних індексів. Халак В.І. зазначає, що провідної групи свиноматок слід переводити тварин, у яких середній бал коливається у межах від 3,6 до 4,0, що відповідає класу «еліта», а також, тих у яких індекс BLUP (материнська лінія) варіює у межах від 110,62 до 165,23 (клас розподілу M+), оціночний індекс I – від +0,124 до +5,539 бали (клас розподілу M+). Використання тварин зазначених класів розподілу за індексом BLUP та оціночним індексом I забезпечує одержання додаткової продукції від однієї голови у межах від 129,08 до 131,34 грн. Наявність достовірних зв'язків між абсолютними ознаками відтворювальних якостей свиноматок та інтегрованими показниками свідчить про ефективність їх використання для оцінки племінної цінності тварин [11].

Мета і завдання досліджень. Дослідити показники відтворювальних якостей свиноматок різної племінної цінності, розрахувати рівень кореляційних зв'язків між зазначеною групою ознак та індексом BLUP, а також коефіцієнти фенотипної консолідації (K_1 , K_2).

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведено в агроформуваннях Дніпропетровської області, лабораторії тваринництва ДУ «Інститут зернових культур НААН України» та лабораторії селекції Інституту свинарства і АПВ НААН України. Об'єктом досліджень були свиноматки великої білої породи англійського та угорського походження. Роботу виконано згідно програми наукових досліджень НААН України №30 «Інноваційні технології племінного, промислового і органічного виробництва продукції свинарства («Свинарство»).

Оцінку свиноматок за відтворювальними якостями проводили з урахуванням наступних ознак: багатоплідність, гол; молочність, кг; кількість поросят на час відлучення у віці 28 діб, гол; маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг; збереженість, %. Індекс BLUP (материнська лінія) розраховували на базі Головного селекційного центру з свинарства (Інститут свинарства і АПВ НААН України) за загальною моделлю одиничної тварини.

Формування піддослідних груп свиноматок проводили за наступною методикою. Розраховували середнє значення індексу BLUP та його середнє квадратичне відхилення (G). Клас розподілу тварин визначали шляхом розрахунку добутку середнього квадратичного індексу BLUP на 0,67. До класу M⁺ належали свиноматки у яких індекс BLUP (материнська лінія) знаходиться у межах 109,78-128,75, M⁰ – 90,35-109,51, M⁻ - 53,61-89,91 балів.

Коефіцієнти фенотипної консолідації (1, 2) основних кількісних ознак розраховували за наступними формулами:



$$K_1 = 1 - \frac{\sigma_z}{\sigma_z} \quad (1)$$

$$K_2 = 1 - \frac{Cv_z}{Cv_z} \quad (2)$$

де: σ_z і Cv_z – середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості оцінюваної групи тварин за конкретною ознакою, σ_z і Cv_z – середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості генеральної сукупності [12].

Результати досліджень опрацьовано методом варіаційної статистики за методиками Коваленка В.П. та ін. [13].

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз результатів досліджень свідчить, що багатоплідність свиноматок основного стада (n=138) становить 11,1 поросят на один опорос (Cv=15,82 %), великоплідність – 1,41 кг (Cv=7,94 %), молочність – 51,9 кг (Cv=18,44 %), кількість поросят на час відлучення – 9,4 гол (Cv=16,57 %), маса гнізда на час відлучення віці 28 діб – 74,4 кг (Cv=13,43 %), збереженість – 84,9 %. Індекс BLUP (материнська лінія) дорівнює 99,81 балів (Cv=14,67 %).

Аналіз відтворювальних якостей свиноматок з урахуванням їх внутріпородної диференціації за індексом BLUP (материнська лінія) свідчить, що різниця між групами тварин класу M⁺ і M⁻ за багатоплідністю дорівнює 3,5 гол (td=10,60, P<0,001), молочністю 17,5 кг (td=10,86, P<0,001), кількість поросят на час відлучення – 3,0 гол (td=12,00, P<0,001), масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб – 18,3 кг (td=10,57, P<0,001) (табл. 1).

Табл. 1. Відтворювальні якості свиноматок великої білої породи різної племінної цінності, оцінених за індексом BLUP (материнська лінія)

Показники, одиниці виміру	Біометричні показники	Клас розподілу за індексом «BLUP» (материнська лінія)		
		M ⁺	M ⁰	M ⁻
		градації індексу		
		109,78-128,75	90,35-109,51	53,61-89,91
	n	30	73	35
Багатоплідність, гол.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	12,9±0,21	11,1±0,13	9,4±0,26
	Cv±Scv,%	9,29±1,281	10,26±0,849	16,76±2,004
Молочність, кг	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	62,8±1,46	50,5±0,96	45,3±0,69
	Cv±Scv,%	12,78±1,651	16,31±1,350	9,04±1,081
Кількість поросят на час відлучення, гол	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	11,0±0,19	9,4±0,15	8,0±0,17
	Cv±Scv,%	9,84±1,271	13,80±1,142	13,10±1,566
Маса гнізда на час відлучення, у віці 28 діб, кг	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	85,6±1,54	73,3±1,00	67,3±0,79
	Cv±Scv,%	9,88±1,276	11,67±0,966	6,96±0,832
Збереженість поросят до відлучення, %.	\bar{X}	85,27	84,68	85,10

Консолідація селекційної групи тварин – процес досягнення певної стабільності генотипової та фенотипової подібності за селекційними ознаками серед структурних одиниць породи, стада, яка реалізується через відносне

звуження генотипної і фенотипної мінливості, закріплення їх на бажаному рівні прояву за відповідної взаємодії «генотип-середовище», що гарантовано забезпечує високу спадкову стійкість їхньої передачі тваринами своєму потомству [9]. Встановлено, що коефіцієнти фенотипної консолідації (K_1 , K_2) за показниками відтворювальних якостей свиноматок коливаються у межах від $-0,368$ до $+0,315$.

Достовірні кореляційні зв'язки встановлено між наступними парами ознак: індекс BLUP (материнська лінія) \times багатоплідність ($r=+ 0,710$), індекс BLUP (материнська лінія) \times молочність ($r= +0,648$), індекс BLUP (материнська лінія) \times кількість поросят на час відлучення на час відлучення у віці 28 діб ($r= +0,667$); індекс BLUP (материнська лінія) \times маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб ($r= +0,657$).

Висновки:

1. Результати дослідження свідчать, що кількість свиноматок класу еліта за багатоплідністю у підконтрольній популяції становить 71,32 %, масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб – 36,76 %.

2. Установлено, що максимальними показниками багатоплідності (12,9 гол), молочності (62,8 кг), кількості поросят (11,0 гол) та маси гнізда на час відлучення у віці 28 діб (85,6 кг) характеризуються свиноматки класу M^+ . Індекс BLUP (материнська лінія), який коливається у межах від 109,78 до 128,75 бала є критерієм відбору високопродуктивних тварин даної популяції.

3. Достовірні кореляційні зв'язки встановлено між індексом BLUP (материнська лінія) та наступними показниками відтворювальних якостей свиноматок: багатоплідність, молочність, кількість поросят на час відлучення у віці 28 діб та маси гнізда на час відлучення у віці 28 діб.

4. Коефіцієнти фенотипної консолідації (K_1 , K_2) відтворювальних якостей свиноматок коливається у межах від $-0,368$ до $+0,315$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Церенюк О. М., Хватов Ф. І., Стрижак Т. А. Ефективність селекційних і оціночних індексів материнської продуктивності свиней. *Наук. техн. бюл. Інституту НААН*. Харків, 2010. № 102. С. 173–183.

2. Гетья А.А., Баньковська І.Б. Застосування кнурів німецької селекції в промисловому схрещуванні в Україні та їх вплив на якість м'яса. *Вісник Степу. Науковий збірник*. Вип.3. Кіровоград: Видавництво ПП «Ліра Лтд». 2006. 156 с.

3. Гришина Л.П. Використання свиней великої білої породи зарубіжної селекції в умовах промислової технології. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. Х., 2008. Вип. 16(41). Ч.2. С. 142–145.

4. Інструкція з бонітування свиней; Інструкція з ведення племінного обліку у свинарстві. К. : «Київський університет», 2003. 64 с.

5. Ващенко П. А., Балацкий В. Н., Почерняев К. Ф. Использование модели BLUP с включением ДНК-маркеров для оценки свиней. *Зоотехническая наука Беларуси. Сборник научных трудов. Жодино*. 2015. Т. 50 (Ч. 1). С. 43–50.

6. Гетья А. А., Доденхофф Й. Застосування BLUP-методу при організації оцінки селекційної цінності свиней в Україні. *Технологія виробництва і*



переробки продукції тваринництва : Збірник наукових праць. Біла Церква. 2010. Вип. 3 (72). С. 52–55.

7. Гришина Л. П., Краснощок О. О. Відгодівельні якості чистопородного, помісного і гібридного молодняку свиней. *Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН*. Полтава, 2018. Вип. 71. С. 35–41.

8. Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Horchanok, A., Ilchenko, M., Smyslov, S., Kuzmenko, O., Lytvyschenko, L. (2020). Development and reproductive qualities of sows of different breeds: innovative and traditional methods of assessment. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (2), 356–360. doi: 10.15421/20 20 _ 109.

9. Khalak, V., Gutyj B., Bordun, O., Horchanok, A., Ilchenko, M., Smyslov, S., Lytvyschenko, L., Kuzmenko, L. (2020). Operating value and economic efficiency of Large White breed sows. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (4), 122–126. doi: 10.15421/20 20 _ 178.

10. Ващенко П.А. Прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей селекційних індексів та ДНК-маркерів: автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». Миколаїв, 2019. с. 43.

11. Халак В. І. Критерії відбору свиней за деякими інтегрованими показниками та їх економічна оцінка. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. Дніпропетровськ, 2015. Вип. 9. С. 118–124.

12. Полупан Ю. П. Оценка степени фенотипической консолидации генеалогических групп животных. *Зоотехния*. 1996. № 10. С. 13–15.

13. Коваленко В. П., Халак В. І., Нежлукченко Т. І., Папакіна Н. С. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці. Навчальний посібник з генетики сільськогосподарських тварин. Херсон: Олді, 2010. 160 с.

*Victor Khalak, Anna Hochanok, Lyudmyla Lytvyschenko
(Dnipro, Ukraine)*

FATTENING AND MEAT QUALITIES OF FOREIGN ORIGIN YOUNG PIGS

Formulation of the problem. Acceleration of the selection process in pig breeding in Ukraine is carried out due to the introduction of innovative methods for assessing the breeding value of native genotype animals as well as the use of breeding boars and sows of foreign selection [1-3]. Therefore, the topical issue is the study of both the reproductive qualities of the initial parental forms of different origin and the fattening and meat qualities of their offspring.

Analysis of recent research and publications. The chosen direction of research is confirmed by the works of native scientists, among them there are the following: Tsereniuk O.M. [4], Luhovyi S.I. [5], Khalak V.I. et al. [6], Khalak, V.I., Ivanina O.P. [7], Khalak, V.I. et. al. [8, 9]. So, according to Krasnoshchok O.O., it is established that the young pigs of the Large White × Landrace combination are characterized by

the best fattening qualities; the effect of heterosis is equal to 111.58% [10]. Analysis of variance showed that the impact of combinations on the average daily gain is 24.56%, on the index of "intensity of formation" is 26.67; in terms of earliness it is 26.85 and 16.97% respectively; in terms of feed costs it is 25.10 and 23.74%. The author notes that the use of Landrace breeders and terminal boars improves the meat quality of local and hybrid pigs: slaughter yield increases by 1.6 - 3.2%; the area of the rib eye by 7.2 - 13.9 cm²; chump weight by 0.7 - 0.8 kg; the thickness of the fat is reduced by 6.8 - 7.8 mm.

The purpose and objectives of research. The aim of the work is to investigate the fattening and meat qualities of Large White young pigs of English and Hungarian origin, as well as to calculate the cost-effectiveness of research results.

Materials and methods of research. The research was conducted in agricultural formations of Dnipropetrovsk region, meat-packing plant "Jazz" and livestock laboratory of the State Institution "Institute of Grain Crops of NAAS of Ukraine". The work was performed according to the research program of NAAS of Ukraine №30 "Innovative technologies of breeding, industrial and organic production of pig products ("Pig breeding").

Large White young pigs of English (VBAP, group I) and Hungarian (VBUP, group II) origin were the object of the study.

Evaluation of animals for fattening and meat qualities was carried out taking into account the following indicators: average daily gain in live weight during the control fattening period, kg; age of achievement of live weight of 100 kg, days; thickness of fatback at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm; length of chilled carcass, cm; length of bacon side of chilled half carcass, cm [11].

Integrated evaluation of fattening and meat qualities of young pigs from experimental groups for was performed according to the O. Wangen index:

$$I = \left(\frac{1}{\sigma_{CII}} \times CII \right) + \left(\frac{1}{\sigma_{TIII}} \times TIII \right)$$

where: I – O. Wangen index, points, CII – the average daily gain in live weight for the period from birth to the age of 100 kg live weight; $TIII$ – thickness of fatback at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm; σ_{CII} – phenotypic standard deviation of the average daily gain of live weight, g; σ_{TIII} – phenotypic standard deviation of fat, mm (cited in [12]).

Biometric processing of the obtained data [13] and calculation of economic efficiency of research results [14] were performed according to generally accepted methods.

Research results and their discussion. The results of control fattening of English and Hungarian origin young pigs ($n = 42$) show that the average daily gain of live weight of animals during the control fattening period is 780.4 ± 5.91 kg ($Cv = 4.91\%$); the age of achievement of live weight of 100 kg is 171.8 ± 1.44 days ($Cv = 5.10\%$); the thickness of the fatback at the level of 6-7 thoracic vertebrae is 22.3 ± 0.41 mm ($Cv = 11.36\%$); the length of the chilled carcass is $96,8 \pm 1.62$ cm ($Cv = 4.10\%$); the length of bacon side of chilled carcass is 82.6 ± 5.03 cm ($Cv = 14.93\%$). O. Wangen's index ranges from 31.10 to 60.85 points.



The research results of fattening and meat qualities of Large White young pigs of English and Hungarian origin are shown in *Table 1*.

Table 1. Fattening and meat qualities of Large White young pigs of English and Hungarian origin

Indexes, units of measurement	Biometric indicators	Groups	
		I	II
Average daily gain in live weight during the control fattening period, kg	<i>n</i>	10	32
	$X \pm Sx$	795,2±5,95	777,0±6,59
	$Cv \pm Scv, \%$	4,60±1,031	4,94±0,617
Age of achievement of live weight of 100 kg, days	$X \pm Sx$	171,9±1,46	178,3±0,88
	$Cv \pm Scv, \%$	2,41±0,539	2,89±0,361
Thickness of fatback at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm	$X \pm Sx$	19,7±1,06	21,0±0,33
	$Cv \pm Scv, \%$	15,27±3,416	9,33±1,166
O. Wangen index, points	$X \pm Sx$	37,76±2,977	36,54±1,240
	$Cv \pm Scv, \%$	22,29±4,986	19,78±2,472
Length of chilled carcass, cm	<i>n</i>	3	21
	$X \pm Sx$	96,8±1,00	95,7±0,37
	$Cv \pm Scv, \%$	1,78±0,729	1,80±0,277
Length of the bacon side of chilled half carcass, cm	$X \pm Sx$	85,3±1,67	83,4±0,53
	$Cv \pm Scv, \%$	3,37±1,381	2,92±0,450

It was established that young pigs from group I exceeded peers from group II in average daily live weight gain during the control period of fattening by 18.2 g (td = 2.11; P < 0.05); in age of achievement of live weight of 100 kg by 6.4 days (td = 3.76; P < 0.001); in thickness of fatback at the level of 6-7 thoracic vertebrae by 0.2 mm (td = 0.33; P > 0.05); in O. Wangen index by 1.28 points (td = 0.50; P > 0.05). The difference between the groups in the length of the chilled carcass is 1.1 cm (td = 1.03; P > 0.05); in the length of the bacon side of the chilled carcass is 1.9 cm (td = 1.09; P > 0.05).

The calculation of the economic efficiency of the research results shows that the maximum increase in additional products was obtained from Large White young pigs of English origin (+1.86%), and its value received from the sale of 1 head is +89.87 hryvnias (*Table 2*).

Table 2. Economic efficiency of research results

Group	Average daily gain in live weight during the control fattening period, g	Increase in additional products, %	The cost of additional products hryvnia / head
Total sample	780,4±5,91	-	-
II	777,0±6,59	-0,43	-21,30
I	795,2±12,95	+1,86	+89,87

Note: * - the selling price of young pigs at the time of the study is 47.50 hryvnias per 1 kg of live weight.

Conclusions:

1. It is established that Large White young pigs from controlled population in the age of 100 kg, in thickness of fatback at the level of 6-7 thoracic vertebrae and in the length of chilled carcass exceed the minimum requirements of the elite class by 13.85% on average.

2. Significant differences between animals of different origins were found in the average daily gain in live weight of animals during the period of control fattening (18.2 g; $td = 2.11$; $P < 0.05$) and in the age of achievement of live weight of 100 kg (6.4 days; $td = 3.76$, $P < 0.001$). The difference between the groups in the thickness of the fatback at the level of 6-7 thoracic vertebrae, in the length of the chilled carcass and in the length of the bacon side of the chilled carcass varied from 2.85 to 6.19%.

3. The maximum increase in additional products was obtained from the sale of one head of Large White young pigs of English origin (+1.86%), and its value is 89.87 hryvnias.

REFERENCES

1. Khvatova, M. A. *Prohnozuvannia efektu heterozysu za kombinatsiinoiu zdavnistiu porodno-liniinykh poiednan svynei* [Prediction of the effect of heterosis on the combination ability of breed-linear combinations of pigs]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytut tvarynnytstva NAAN* [Scientific and technical bulletin Institute of Animal Husbandry NAAS]. Kharkiv, 2012. V. 107. P. 148-153. (In Ukrainian).

2. Rybalko, V. P., Floka, L. V. *Vplyv fenotypovykh faktoriv na produktyvni yakosti svynei chervono-bilopoiasoï porody* [Influence of phenotypic factors on productive qualities of Red White-waist pigs]. Monograph. Poltava: RVV PUET, 2014. 160 p. (In Ukrainian).

3. Voloshchuk, V.M., Hetia, A.A., Tsereniuk, O.M. *Vyvchennia miasnoi produktyvnosti svynei* [Study of pig meat productivity]. *Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi* [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry]: manual [ed. I.I. Ibatulina, OM Zhukorsky]. Kyiv: Agrarna nauka, 2017. P. 124-129. (In Ukrainian).

4. Tsereniuk, O.M. *Henetychnyi potentsial produktyvnosti svynei porid uels ta landras za vidhodivelny my yakostiamy* [Genetic potential of productivity of Welsh and Landrace pigs in terms of fattening qualities]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN* [Scientific and technical bulletin of the Institute of Animal Husbandry NAAS]. Kharkiv, 2018. V. 120. P. 160–167. (In Ukrainian).

5. Luhovyi, S. I. *Metodolohiia analizu henofondu chystoporodnykh i pomisnykh svynei ta formuvannia yikh produktyvnosti na osnovi DNK-markeriv* [Methodology of gene pool analysis of purebred and local pigs and formation of their productivity on the basis of DNA markers]: abstract of dis... Dr. Agrical. Sciences: 06.02.01. Mykolaiv. National Ag. Univ. Mykolaiv, 2018. 48 p. (In Ukrainian).

6. Khalak, V.I., Cherniavskiy, S.Y., Voloshchuk, V.M., Pocherniaiev, K.F., Ilchenko, M.O. *Vidhodivelni ta miasni yakosti molodniaku svynei riznykh henotypiv za SNP c.1426 G>A hena retseptoru melanokortynu 4 (MC4R) ta za umov yikh rozpodilu za deiakymy oznakamy* [Fattening and meat qualities of young pigs of different genotypes according to SNP c.1426 G> A of the melanocortin 4 receptor gene (MC4R) and under the conditions of their distribution according to some features]. *Svynarstvo. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk Instytutu svynarstva i APV NAAN* [Swine breeding. Interdepartmental thematic scientific collection of the Institute of Pig Breeding and APV NAAS]. Issue 73. Poltava, 2019. P. 157-165. (In Ukrainian).



7. Khalak, V. I. & Ivanina, O.P. (2021). Fattening and Meat Qualities of the Different Genotypes Large White Breed Young Pigs for the Gene MC4R Melanocortin Receptor and their Relationship with Some Biochemical Parameters of Blood Serum. In Journal of Mountain Agriculture on the Balkans (Vol. 24, Issue 6, pp. 47–60). WoS

8. Khalak, V., Horchanok A., Kuzmenko O, Lytvyshchenko L., Karpenko O., Porotikova I. Meat qualities of pigs of different genotypes by melanocortin receptor gene 4 (MC4R) and its connection with some biochemical indicators of blood serum. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Vol. LXIV, No. 2, 2021. P. 64-69.

9. Khalak, V., Horchanok A., Kuzmenko O, Lytvyshchenko L., Prysiazniuk N., Bordun A. Interior profile of young pigs of different genotypes and the use of its components for early prediction of quantitative characters. AgroLife Scientific Journal. Volume 10, Number 2, 2021. Vol. 10, No. 2, 2021. P. 92-98.

10. Krasnoshchok, O.O. *Formuvannia produktyvnosti svynei v zalezhnosti vid metodiv rozvedennia ta intensyvnosti rostu* [Formation of pig productivity depending on breeding methods and growth intensity]. Dis. for science. degree of Cand. Agrical. Science: special. 06.02.01 "Breeding and selection of animals". Poltava, 2020. 22 p. (In Ukrainian).

11. Berezovskyi, M. D., Khatko, I. V. *Metodyky otsinky knuriv i svynomatok za yakistiu potomstva v umovakh plemynnykh zavodiv i plemynnykh reproduktoriv* [Methods for assessing boars and sows by the quality of offspring in breeding plants and breeding breeders]. *Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi* [Modern research methods in pig breeding]. Poltava, 2005. P. 32–37. (In Ukrainian).

12. Kozlovnyi, V.H., Lebedev, Y.V., Medvedev V.A. et al. *Plemennoe delo v svynovodstve* [Breeding in pig husbandry]. Moscow: Kolos, 1982. 272 p. (In Russian).

13. Kovalenko, V.P., Khalak, V.I., Nezhlukchenko, T.I., Papakina N.S. *Biometrychnyi analiz minlyvosti oznak silskohospodarskykh tvaryn i ptytsi* [Biometric analysis of variability of traits of farm animals and poultry]. A textbook on farm animal genetics. Kherson: Oldie, 2010. 160 p. (In Ukrainian).

14. *Metodika opredeleniia ekonomicheskoi effektivnosti ispolzovaniia v selskom khoziaistve rezultatov nauchno-issledovatel'skikh rabot, novoi tekhnologii, izobretenii i ratsionalizatorskikh predlozhenii* [Methodology for determining the economic efficiency of the use in agriculture of the results of scientific research, new technology, inventions and rationalization proposals]. M.: VAIPI, 1983. 149 p. (In Russian).

Leontii Khmelnychi, Sergei Khmelnychi
(Sumy, Ukraine)

HEREDITABILITY AND CORRELATIVE VARIABILITY OF LINEAR TRAITS OF THE CONFORMATION OF COWS OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED

The level of variability of population-genetic parameters of linear traits that characterize the body structure of dairy cows will significantly affect the effectiveness of selection aimed at genetic improvement of animal populations by conformation type [8; 11; 12]. The degree of variability of one of the main population and genetic

parameters – heritability, according to literature sources, varying on the basis of linear classification of the type in a wide range, from 0.06 to 0.50 [11; 13; 14; 15; 16; 17]. The variability of correlation coefficients between the characteristics of linear type traits and productivity of dairy cows also varying widely (from -0.422 to 0.547) [3; 6; 9; 10]. Given the importance of heritability of linear traits of the conformation and their correlative variability with milk productivity in terms of dairy cattle breeding, we set a task to study these parameters in animals of the most common in the Sumy region of Ukrainian Black-and-White dairy breed.

Materials and research methods. Experimental studies were conducted in the private enterprise "Burynske" Pidlisnivsky branch of the Stepanivka territorial community of Sumy region for breeding Ukrainian Black-and-White dairy breed by the method of linear classification [5].

The heritability of conformation traits was determined by the degree of influence of the father on their development in semi-sibs in a one-factor dispersion complex. As an organized factor, there were 11 sires in the sample of controlled animals. Statistical processing of experimental data, correlation and variance analyzes were performed according to the methods of E.K. Merkurevoi [4] on a PC using software.

Research results and discussion. The conformation type of dairy cow will be distinguished by a set of traits of body structure and udder, which together ensure high milk productivity of animals while maintaining good health and long-term use in modern conditions of high-tech production processes.

Widespread use of the method of linear classification has led to numerous studies to determine the relationship of individual linear and group traits with the main economically useful indicators. The most studied was the connection between the conformation and dairy productivity, the motivation for the study and existence of which was embedded in the very idea of the methodology of linear classification of dairy animals. Given in the literature [1, 2, 3, 6, 7, 9, 10] high variability of correlations on the descriptive and group linear type traits of the conformation of cows suggested about the need for careful study of this issue, as the presence of low or negative correlative variability complicated efficiency of simultaneous selection by productivity and conformation type.

Thus, one of the main factors of successful selection in the dairy population was the level of correlation variability, including linear type traits of the conformation associated with milk productivity, *Table 1*.

The highest level of reliable positive relationship with the amount of milk yield for lactation of first-born cows was found by group traits of the conformation, characterizing the severity of dairy type of cows ($r = 0.446$), body development ($r = 0.458$), qualitative indicators of morphological traits of the udder ($r = 0.427$) and by the overall score ($r = 0.492$).

Table 1. Parameters of heritability and correlative variability of linear type traits of the conformation of first-born cows with milk yield (n = 324)

Conformation traits	$r \pm m_r$	t_r	h^2	F
Set of traits: dairy type	0,446 ± 0,045***	10,0	0,312***	14,2
Body	0,458 ± 0,044***	10,4	0,235***	9,64



Limbs	0,195 ± 0,053***	3,65	0,245***	10,1
Udder	0,427 ± 0,045***	9,41	0,330***	15,4
Overall score	0,492 ± 0,042***	11,7	0,504***	31,8
Height at sacrum	0,423 ± 0,046***	9,29	0,178***	6,80
Chest width	0,109 ± 0,055*	1,98	0,137***	5,56
Body depth	0,373 ± 0,048***	7,81	0,218***	8,72
Angularity	0,431 ± 0,045***	9,53	0,373***	18,6
Rump angle	0,076 ± 0,055	1,37	0,020	0,63
Rear width	0,402 ± 0,047***	8,64	0,224***	9,01
Hock angle	0,127 ± 0,055*	2,33	0,016	0,50
Pelvic limbs posture	0,404 ± 0,047***	8,68	0,232***	9,44
Hooves angle	0,020 ± 0,056	0,36	0,062*	2,07
Front udder attachment	0,421 ± 0,046***	9,22	0,235***	9,61
Rear udder attachment	0,331 ± 0,049***	6,70	0,169***	6,36
Central ligament	0,216 ± 0,053***	4,08	0,154***	5,68
Udder depth	0,081 ± 0,055	1,47	0,101**	3,52
Front teats position	-0,223 ± 0,053***	4,22	0,040	1,32
Rear teats position	-0,109 ± 0,055*	1,98	0,050	1,64
Teats length	-0,070 ± 0,055	1,27	0,113***	3,99
Locomotion	0,254 ± 0,052***	4,90	0,153***	5,67
Body condition	-0,324 ± 0,050***	6,52	0,070*	2,35

A positive relationship with milk yield was observed by a set of separate descriptive traits of the conformation: height at sacrum ($r = 0.423$), body depth ($r = 0.373$), angularity ($r = 0.431$), rear width ($r = 0.402$), pelvic limbs posture ($r = 0.404$), fore ($r = 0.421$) and rear ($r = 0.331$) udder attachment, central ligament ($r = 0.216$) and locomotion ($r = 0.254$). Body condition score correlated negatively with milk yield ($r = 0.324$).

The coefficients of heritability of the traits of linear evaluation of first-born cows in the herd of the controlled farm calculated by us turned out to be significantly variable and mostly reliable according to Fisher's criterion.

The level of heritability coefficients of linear type traits of cows sufficient for effective selection was found by the vast majority of group traits characterizing dairy type, body development, udder and overall type score, and by descriptive traits: height at sacrum, chest width, body depth, angularity, rear width, pelvic limbs posture, fore udder attachment and central ligament.

Conclusions. Application the method of linear classification in the selection process of dairy cattle was a very effective means of objective determination of individual and breed characteristics of the conformation type of cows. Significant and reliable correlative variability of group and descriptive body parts of the conformation with milk yield for the first lactation confirmed the possibility and expediency of simultaneous selection by productivity and type. Reliable coefficients of their heritability testified about the efficiency of animal's selection on the basis of conformation type.

REFERENCES

1. Burkat, V.P., Polupan, Iu.P. and Yovenko, I.V., 2004. *Liniina otsinka koriv za typom* [Linear estimation of cows by type]. Kyiv: Ahrarna nauka.

2. Ladyka, V.I., Khmelnychy, L.M. and Shevchenko, A.P., 2015. Liniina otsinka buhaiv-plidnykiv holshtynskoi ta ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porid za eksteriernym typom yikhnikh dochok [Linear estimation sires of Holstein and Ukrainian Black-and-White dairy breeds by conformation type of their daughters]. *Visnyk Sumskoho NAU*, issue 2(27), pp. 3–8.
3. Ladyka, V.I., Khmelnychy, L.M. and Salohub, A.M., 2010. Spoluchna minlyvist statei eksterieru koriv z molochnoiu produktyvnistiu [Correlative variability body parts of the conformation of cows with milk productivity]. *Zbirnyk naukovykh prats Bilotserkivskoho NAU Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva. Bila Tserkva*, issue 3(72), pp. 9-11.
4. Merkur'eva, E. K., 1977. Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve [Genetic bases of selection in animal husbandry]. Moskva: Kolos.
5. Khmelnychy, L.M., Ladyka, V.I., Polupan, Yu.P. and Salohub, A.M., 2008. *Metodyka liniinoi klasyfikatsii koriv molochnykh i molochno-miasnykh porid za typom* [Method of linear classification of dairy cows and dairy-meat breeds by type]. Sumy: Mriia–1.
6. Khmelnychy, L.M. and Vechorka, V.V., 2014. Vikova minlyvist koreliatsii mizh nadoiem ta liniinoiu otsinkoiu typu koriv-pervistok ukrainskykh chorno- ta chervono-riaboi molochnykh porid [Age variability of correlations between milk yield and linear estimation of type of firstborn cows of Ukrainian Black- Red-and-White dairy breeds]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktiv tvarynnytstva. Zbirnyk naukovykh prats BNAU. Bila Tserkva*, no. 1(116), pp. 84–87.
7. Khmelnychy, L.M. and Vechorka, V.V., 2015. Osoblyvosti eksteriernoho typu koriv ukrainskykh chervono- ta chorno-riaboi molochnykh khporid [Features of the conformation type of cows of Ukrainian Red- and Black-and-White dairy breeds] *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Kherson*, issue 90, pp. 161–166.
8. Khmelnychy, L.M. and Salohub, A.M., 2011. Osoblyvosti uspadkovuvanosti ta spoluchnoi minlyvosti oznak eksterieru koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Features of the heritability and correlative variability of conformation traits cows of Ukrainian Red-and-White dairy breed]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho NAU. Serii: Silskohospodarski nauky. Vinnytsia*, issue 8(48), pp. 59–62.
9. Khmel'nichiy, L.M., 2012. Realizatsiya nasledstvennosti lineynykh priznakov ekster'era bykov-proizvoditeley [Implementation of linear traits heritability of sire's conformation]. *Zootekhnika*, no 2, pp. 2–3
10. Khmelnychy, L.M., 2009. Realizatsiia spadkovosti buhaiv-plidnykiv u spivvidnosnii minlyvosti liniinoi otsinky z molochnoiu produktyvnistiu koriv u vikovii dynamitsi laktatsii [Realization of inheritance of sires in the correlative variability of linear estimation with milk productivity of cows in the age dynamics of lactations]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, no. 43, pp. 329–339.
11. Khmelnychy, L.M. and Salohub, A.M., 2009. Uspadkovuvanist ta minlyvist liniinykh oznak eksterieru koriv molochnykh porid [Inheritance and variability of linear traits of the conformation cows of dairy breeds]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn. K.: Ahrarna nauka*, issue 43, pp. 339–347.
12. Khmelnychy, L. M., Loboda, V. P. and Shevchenko, A. P., 2015. Fenotypova ta spoluchena minlyvist liniinykh oznak eksterieru koriv molochnykh porid



Sumshchyny [Phenotypic and correlative variability of linear traits of the conformation cows of dairy breeds in Sumy region]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 50, pp. 103–111.

13. Campos, R. V., Cobuci, J. A., Costa, C. N. and Braccini, N. J., 2012. Genetic parameters for type traits in Holstein cows in Brazil. *R. Bras. Zootec.*, no. 10, pp. 2150–2161.

14. Němcová, E. Štípková, M. and Zavadilová, L., 2011. Genetic parameters for linear type traits in Czech Holstein cattle. *Czech J. Anim. Sci.*, 56(4): 157–162.

15. Sabedot, M.A., Romano, G. de S., Pedrosa, V.B., Pinto, L.F.B., 2018. Genetic parameters for type score traits and milk production in Brazilian Jersey herds. *R. Bras. Zootec.*, 47:e20170093. URL: <https://doi.org/10.1590/rbz4720170093>

16. Toghiani, S. 2011. Genetic parameters and correlations among linear type traits in the first lactation of Holstein Dairy cows. *Afr. J. Biotech.* issue 10(9), pp. 1507–1510. URL: <https://www.researchgate.net/publication/228653571>

17. Wiggans, G.R., Thornton, L.L.M, Neitzel, R.R. and Gengler N.J., 2006. Genetic Parameters and Evaluation of Rear Legs (Rear View) for Brown Swiss and Guernseys. *Dairy Sci.* issue 89, pp. 4895–4900.



*Олена Хмельова, Любов Кривошия
(Дніпро, Україна)*

ПЕРЕВАГИ У ПРОДУКТИВНОСТІ ТРЬОХПОРОДНИХ ПОМІСЕЙ НАД ГІБРИДАМИ ВІД СХРЕЩУВАННЯ МАТОК П'ЄТРЕН З КНУРАМИ ПОРІД ВЕЛИКА БІЛА ТА ДЮРОК

У статті відображені можливі шляхи вдосконалення селекційного процесу, який проводиться у межах стаду свиней приватного господарства – помісей порід п'єтрен, велика біла та дюрок. Представлені дослідження є продовженням попереднього експерименту, у ході якого були отримані поміси від схрещування ♀ п'єтрен х ♂ велика біла і ♀ п'єтрен х ♂ дюрок, що були використані в даній роботі в якості контрольних груп I і II.

Встановлено, що практично майже всі репродуктивні якості помісних свиноматок від схрещування за схемою ♀ п'єтрен х ♂ велика біла, підвищились за рахунок збільшення долі кровності великої білої породи як результат використання кнурів цієї породи. Репродуктивні показники свиноматок ♀ п'єтрен х ♂ дюрок очікувано нижче за відсутності у схемі схрещування материнської форми. Основні ж відгодівельні якості, навпаки, вище у гібридів за використання схеми з участю свиней двох батьківських форм – дюроків та п'єтрєнів.

Ключові слова: поміси свиней, п'єтрен, велика біла, дюрок, схрещування, репродуктивні і відгодівельні якості.

Схрещування продовжує користуватись великим інтересом свиноводів у тому числі й тому, що залишається необхідність максимально повно використовувати генетичні можливості тварин для підвищення продуктивності в умовах, коли годівля та утримання перестають бути факторами, що лімітують

[1]. У племінній роботі зі свинями головними завданнями залишаються підвищення відтворювальної здатності маток і кнурів, скоростиглості молодняку, а також зниження витрат кормів на одиницю продукції та покращення м'ясних якостей тварин при відгодівлі [2]. Якість продукції, що отримується від фінального гібридного поголів'я, значною мірою залежить від кількості порід, типів, ліній і напрямів їх продуктивності, що використовуються, а також від вибору найкращого варіанту на заключному етапі схрещування [3].

Метою дослідження й був аналіз репродуктивних якостей помісних свиноматок від схрещування за схемою ♀ п'єтрен х ♂ велика біла і ♀ п'єтрен х ♂ дюрорк, а також відгодівельних якостей трьохпородних помісей, отриманих від схрещування гібридів F1 та кнурів порід велика біла і п'єтрен.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили на базі ПП «Магльованний М. І.».

Об'єктом досліджень були матки-поміси від використання кнурів порід велика біла, дюрорк і п'єтрен та їх нащадки (II генетична генерація).

З метою вдосконалення рівня продуктивності стада був проведений науково-господарський експеримент за наступною схемою (табл. 1):

Таблиця 1. Схема досліду

	1 контрольна група	2 контрольна група	1 дослідна група	2 дослідна група
Репродуктивні якості	♀ П	♀ П	♀ К-І	♀ К-ІІ
Відгодівельні якості	х ♂ ВБ	х ♂ Д	х ♂ ВБ	х ♂ П

Примітка: П – чистопородний п'єтрен (♀ п'єтрен х ♂ п'єтрен)

ВБ – чистопородна велика біла (♀ велика біла х ♂ велика біла)

К-І – контрольна група I (♀ п'єтрен х ♂ велика біла)

К-ІІ – контрольна група II (♀ п'єтрен х ♂ дюрорк)

Основні результати дослідження. Як і очікувалося, збільшення долі кровності великої білої породи призвело до підвищення практично майже всіх репродуктивних якостей свиноматок 1 дослідної групи, які аналізуються (табл. 2), в порівнянні з 1 контрольною, в основі схеми якої порода п'єтрен використана не як традиційна батьківська форма, але навпаки як материнська.

Таблиця 2. Репродуктивні якості піддослідних свиней, $x \pm S.E.$

Показник	1 Контрольна група - Н1	2Контрольна група - Н2	1 дослідна група	2 дослідна група
	♀ п'єтрен х ♂ ВБ	♀ п'єтрен х ♂ дюрорк	♀ К-І х ♂ ВБ	♀ К-ІІ х ♂ П
Кількість опоросів, п	27	32	30	35
Багатоплідність, гол.	8,4±0,14	8,0±0,12	8,2±0,15	7,9±0,13*
Кількість поросят при відлученні у 28 днів, гол.	7,7±0,10	6,9±0,12	7,9±0,10**	7,3±0,12**
Збереженість поросят у 28 днів, %	91,7	86,3	96,3*	92,4*



Маса 1 поросяти при відлученні у 28 днів, кг	6,6±0,10	6,8±12	7,8±0,10**	7,7±0,13**
Маса гнізда при відлученні у 28 днів, кг	50,8±0,36	46,9±0,57	61,6±0,40*	56,2±0,61**
Кількість поросят у 2 міс., гол.	7,3±0,11	6,6±0,19	7,5±0,11**	7,1±0,15*
Збереженість поросят у 2 міс., %	94,8	95,7	95,0	97,3
Маса 1 поросля у 2 міс., кг	14,5±0,37	16,0±0,22	15,4±0,96	15,2±0,81
Маса гнізда у 2 міс., кг	105,9±0,22	105,6±0,17	115,5±0,20*	107,9±0,18*

Те ж саме стосується й великої білої породи, яка виступає в не характерній їй якості. Таким чином, селекційний вектор, направлений на збільшення долі кровності материнської форми в 1 піддослідній групі, виправдав своє застосування. Репродуктивні показники 2 дослідної групи, яка має в основі використання двох батьківських порід, очікувано нижче.

Направленість селекції на збільшення м'ясності у піддослідних свиней привела до прямо протилежних результатів (табл. 3):

Таблиця 3. Відгодівельні якості гібридного молодняку свиней, $\bar{x} \pm S.E.$

Показник	1 Контрольна група - Н ₁	2 Контрольна група - Н ₂	1 дослідна група	2 дослідна група
	♀ п'єтрен х ♂ ВБ	♀ п'єтрен х ♂ дюрюк	♀ К-І х ♂ ВБ	♀ К-ІІ х ♂ П
Поросят у віці 100 діб на 1 свиноматку, голів	7,2±0,11	6,5±0,10	7,5±0,32**	7,1±0,32*
Жива маса однієї голови у віці 100 діб, кг	32,9±0,57	34,7±0,42	33,6±2,61	38,0±2,13*
Середньодобовий приріст на дорощуванні, г	470±2,5	513±2,3	455±8,9**	570±7,1**
Свиней у 7 міс., гол.	7,1±0,09	6,5±0,08	7,4±0,20**	7,1±0,21*
Жива маса однієї голови у віці 7 місяців, кг	98,1±4,03	106,7±5,11	103,2±4,18	116,7±5,20**
Середньодобовий приріст на відгодівлі, г	652,0±3,7	661,0±3,2	633,0±4,7**	715,0±3,3**
Вік досягнення живої маси 100 кг, днів	203,5±4,0	191,0±3,7	205,0±14,1*	187,0±13,6**
Товщина шпику, мм	5,5±1,23	5,0±1,16	5,7±1,14	4,8±1,20
Абсолютний приріст однієї голови, кг	73,1±4,07	75,2±3,30	69,6± 4,51**	78,7±3,22*
Вихід м'яса з туші, %	64,2±0,54	58,3±0,66	56,6±0,51*	69,8±0,49*

Так, підсилення 1 контрольної групи кровністю материнської форми в якості великої білої породи знизило прояв в 1 дослідній групі таких показників, як середньодобовий приріст на дорощуванні та відгодівлі, абсолютний приріст однієї голови та вихід м'яса з туші відповідно на 15 г., 19 г., 3,5 кг та 7,6 %.

Друга ж дослідна група як результат підсиленого впливу двох батьківських порід проявила максимум продуктивності за ціми показниками, перевищивши їх значення у порівнянні з 1 контрольною групою на 57 г, 54 г., 3,5 кг та 11,5 %

відповідно. Більш висока життєздатність молодняку цієї групи вірогідно проявилась також у таких показниках, як жива маса однієї голови у віці 100 діб і у 7 місяців – на 3,3 та 10 кг і меншому віці досягнення живої маси – на 4 доби.

Висновки. 1. Схрещування помісних свиноматок F1 зі спадковістю п'єтрен × велика біла із кнурами породи велика біла показало вищу ефективність за репродуктивними якостями свиноматок у порівнянні із помісними свиноматками контрольної групи за такими показниками, як кількість поросят, їх маса та збереженість при відлученні у 28 днів і в 2 місяці. 2. Відгодівельні якості трьохпородних помісей, отриманих від схрещування гібридів F1 і п'єтрен, виявилися найкращими за середньодобовим приростом на відгодівлі та абсолютним приростом однієї голови, віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпику та виходом м'яса з туші – відповідно на 54 г. та 3,5 кг, на 4 доби, 0,2 мм та 11,5 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горобець В. О. Схрещування свиней як спосіб підвищення їх відгодівельних і м'ясних ознак. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 1–2. С. 174–177.
2. Войтенко С. Л., Шаферівський Б. С. Генотип свиней і його вплив на відгодівельні ознаки. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2013. № 1 (22). С. 26–27.
3. Сусол Р. Л. Продуктивні якості свиней сучасних генотипів зарубіжної селекції за різних методів розведення в умовах Одеської області. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2014. Вип. 2/2 (25). С. 92–98.

*Олександр Черненко, Олена Черненко, Андрій Манько
(Дніпро, Україна)*

ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ КОРІВ З РІЗНОЮ ТРИВАЛІСТЮ ПРЕНАТАЛЬНОГО ПЕРІОДУ ОНТОГЕНЕЗУ

Жива маса телят при народженні є одним з ранніх селекційних ознак для прогнозування крупності тварин та наступної продуктивності. Вчені вивчали фактори, що впливають на живу масу тварин при народженні, її зв'язок з наступним розвитком і продуктивністю [1, с. 24; 3, с. 144]. Розвиток організму тварини в утробний період у меншій мірі залежить від зовнішніх умов, ніж після народження. Впродовж їх пренатального періоду під впливом спадковості та стану організму матері формуються особливості будови тіла і їх фізіологічні функції, розвиток яких після народження у більшості визначається умовами утробного розвитку [4, с. 2018]. Між науковцями існують протиріччя в значенні для селекції тварин різних порід показників інтенсивності утробного розвитку, їх живої маси при народженні і швидкості росту в постнатальний період. Деякі з них вважають, що дуже важливо таку оцінку проводити в кожному окремому стаді [2, с. 1298].



Метою досліджень було з'ясувати особливості росту і розвитку телиць голштинської породи залежно від тривалості пренатального періоду і вплив цієї ознаки на наступну молочну продуктивність. Дослідження проводили у ТОВ «УкрАгроКом» Кіровоградської області. Для науково-господарського експерименту формували групи-аналоги тварин з урахуванням породи, походження, віку, фізіологічного стану та кількості лактацій. Чисельність піддослідного поголів'я складала 105 голів, вони були аналогами за віком та фізіологічним станом, поділені на три групи залежно від тривалості утробного розвитку: менше 272 діб – з короткою тривалістю (І група); 272-282 доби – з середньою (ІІ група) і понад 282 доби – з подовженою (ІІІ група) тривалістю на основі значення стандартного відхилення. Межі між групами визначали: коротка тривалість пренатального періоду – М менше М-0,5 сігми; середня - від М-0,5 сігми до М+0,5 сігми; подовжена – М понад М+0,5 сігми.

Як показали наші дослідження, ріст і розвиток тварин голштинської породи з різною тривалістю пренатального розвитку відбувався неоднаково (табл. 1).

Тварини всіх дослідних груп за живою масою практично не відрізнялися, проте найбільша різниця спостерігалася у віці 6-ти і 12-ти місяців. Так, у віці 6-ти місяців телички першої і другої дослідних груп мали живу масу відповідно, 183,7 і 179,4 кг і переважали одноліток третьої групи на 10,5 кг (5,8 %; $P>0,99$) та 6,2 кг (4,5 %; $P>0,95$). У віці 12-ти місяців за живою масою між цими групами тварин спостерігається аналогічна залежність, хоча у 15-ти місячному віці суттєвих відмінностей не встановлено.

Табл. 1. Вікова динаміка живої маси телиць в залежності від тривалості пренатального періоду, кг

Вікові періоди, місяців	Група тварин		
	I, n=27	II, n=54	III, n=24
	Тривалість пренатального періоду		
	коротка (до 272 діб)	середня (272-282 доби)	подовжена (понад 282 доби)
При народженні	40,1 ± 0,62	41,4 ± 0,54	42,8 ± 0,66
6	183,7 ± 2,37**	179,4 ± 2,08*	173,2 ± 2,33
12	324,2 ± 5,62*	318,6 ± 4,08*	306,3 ± 4,82
15	386,3 ± 8,83	383,6 ± 5,47	372,1 ± 7,74

Примітка: * - $P>0,95$; ** - $P>0,99$ у порівнянні з ІІІ-ю групою

Щоб ширше проаналізувати особливості інтенсивності росту організму тварин різних груп ми визначили абсолютні і середньодобові прирости. Для І і ІІ другої груп тварин найінтенсивнішим періодом росту є перші шість місяців життя, абсолютні і середньодобові прирости в цей період найвищі. Телиці ІІІ групи поступалися тваринам І і ІІ-ї груп за цими показниками відповідно на 13,1 кг (9,2 %; $P>0,999$) і 72 г (9,3 %; $P>0,999$) та 7,6 кг (5,6 %; $P>0,99$) і 52 г (5,9 %; $P>0,99$). У період з 6-ти до 12-ти місяців спостерігається аналогічна залежність, що і за перші шість місяців, телиці І і ІІ груп переважали тварин ІІІ групи за показниками абсолютного приросту відповідно на 7,4 кг (5,3 %; $P>0,99$) та 6,1 кг

(4,4 %; (P>0,99) і середньодобового – на 41 г (5,4 %; P>0,99) та 34 г (4,5 %; P>0,99).

Отже, за практично однакової живої маси у 15-ти місячному віці в досліджуваних групах телиць спостерігалися відмінності у швидкості росту в перші два шестимісячні періоди. Дані досліджень свідчать, що у тварин з короткою і середньою тривалістю пренатального періоду пристосування організму до умов навколишнього середовища відбувалися значно краще, ніж у особин з подовженим пренатальним розвитком.

Відомо, що молочна продуктивність корів формується в процесі індивідуального розвитку організму на основі спадковості, умов годівлі та утримання. Ми проаналізували молочну продуктивність корів залежно від тривалості їх пренатального періоду (табл. 2).

Табл. 2. Продуктивність корів залежно від тривалості їх пренатального періоду

Показник	Група тварин		
	I, n=27	II, n=54	III, n=24
	Тривалість пренатального періоду		
	коротка (до 272 діб)	середня (272-282 доби)	подовжена (понад 282 доби)
Перша лактація			
Надій за 305 днів, кг	7896 ± 106*	7883 ± 98*	7521 ± 113
Вміст жиру, %	3,80 ± 0,041	3,81 ± 0,036	3,82 ± 0,051
Молочний жир, кг	300,0 ± 5,80*	300,3 ± 5,18*	287,7 ± 6,03
Друга лактація			
Надій за 305 днів, кг	9268 ± 121**	9023 ± 107	8866 ± 109
Вміст жиру, %	3,78 ± 0,029	3,80 ± 0,016	3,79 ± 0,024
Молочний жир, кг	350,3 ± 5,47**	342,9 ± 6,99	336,9 ± 6,61
Третя лактація			
Надій за 305 днів, кг	11057 ± 151**	10802 ± 139	10453 ± 143
Вміст жиру, %	3,78 ± 0,036	3,79 ± 0,023	3,80 ± 0,044
Молочний жир, кг	417,9 ± 8,89**	409,4 ± 7,18	397,2 ± 6,06

Примітка: ** - P>0,95; * - P>0,99 у порівнянні з III-ю групою

Із даних таблиці 2 видно, що вищі надої за першу закінчену лактацію мали корови-первістки з короткою та середньою тривалістю пренатального розвитку, різниця з однолітками, що мали цей період подовженим була вірогідна і складала, відповідно: 375 кг (5,4 %; P>0,95) та 362 кг (4,9 %; P>0,95). Аналогічна залежність спостерігається і за кількістю одержаного молочного жиру. За жирномолочністю групи тварин майже не відрізнялися.

За другу і третю закінчені лактації за кількістю отриманого молока і молочного жиру спостерігалась подібна залежність, що і за першу, але з вищою різницею на користь тварин з коротким періодом пренатального розвитку.

Висновок. Складні процеси перебудови і пристосування організму до умов довкілля у тварин з короткою і середньою тривалістю пренатального періоду відбувалися значно краще, ніж у особин з подовженим утробним розвитком. Для підвищення молочної продуктивності корів доцільно добирати тварин з короткою і середньою тривалістю пренатального періоду.



ЛІТЕРАТУРА

1. Chernenko, O., & Chernenko, O. (2018). Господарсько-корисні ознаки корів з різною тривалістю пренатального періоду росту. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 6(3), 23–28. <https://doi.org/10.32819/2018.63005>
2. Chernenko, O. M., Lieshchova, M. O., Orishchuk, O. S., Chernenko, O. I., Zaiarko, O. I., Tsap, S. V., Bordunova, O. G. & Dutka, V. R. (2020). Biological features of the formation of cattle in the prenatal period of ontogeny and subsequent dairy production. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 26 (6), 1297–1304. <http://www.agrojournal.org/26/06-26.html>
3. Gordiychuk, N., Denkovich, B., & Gordiychuk, L. (2017). The rate of growth calves Simmental depending on the duration of embryogenesis and season of birth. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 19(74), 143–146.
4. Merlot, E., Quesnel, H., & Prunier, A. (2013). Prenatal stress, immunity and neonatal health in farm animal species. *Animal*, 7(12), 2016–2025.



**ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА ТА ВЕТСАНЕКСПЕРТИЗА / VETERINARY
MEDICINE AND VETERINARY EXPERTISE**

*Наталія Алексєєва, Людмила Корейба,
Ілля Калінін, Вероніка Лавренко
(Дніпро, Україна)*

**ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ СОБАК, ХВОРИХ НА
ІНФЕКЦІЙНИЙ ТРАХЕОБРОНХІТ**

Інфекційний трахеобронхіт собак або комплекс інфекційних респіраторних хвороб собак (собачий кашель, інфекційний ларинготрахеїт, вольєрний кашель, кашель псарень, асоційована респіраторна інфекція, CIRDC) – багатофакторна хвороба, що характеризується гострим або хронічним запаленням трахеї та бронхів. Захворювання може викликатися великою кількістю патогенних агентів – бордетелами, пастерелами, мікоплазмами, парамиксовірусами, аденовірусами, герпесвірусами, реовірусами [1, с. 87]. Як правило віруси – первинні етіологічні агенти, які відкривають ворота інфекції, а потім в організм хворих тварин проникають бактерії ускладнюючі перебіг захворювання і навіть загибелі тварин [5, с. 99].

Захворювання може швидко поширюватися серед сприятливих собак, особливо за скупченого утримання. Клінічні ознаки захворювання можуть зберігатися протягом декількох тижнів та характеризуються нападами різкого, сухого, судомного кашлю (до блювоти) та анорексією [4, с. 24].

Комплекс інфекційних респіраторних хвороб особливо актуальний для собак, що утримуються у притулках, розплідниках, так як внаслідок високої контагіозності збудників, скупченого утримання, недостатності імунної системи макроорганізму за короткий проміжок часу може захворіти велика кількість тварин [3, с. 46]. Саме тому необхідно якомога швидше встановити обґрунтований діагноз та приступити до виконання лікувальних заходів [2, с 5].

Мета роботи: встановлення обґрунтованого діагнозу та лікувальні заходи за інфекційного трахеобронхіту собак.

Робота виконана в умовах лабораторії кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету, клінік ветеринарної медицини «Айболіт на Бульварі», «Звірятко», «Альфавет», реабілітаційного центру для безпритульних тварин «Друг» та міні-притулку «Ми за право на життя» міста Дніпра.

Для з'ясування епізоотичного стану досліджуваних установ щодо інфекційного трахеобронхіту собак, проведено аналіз журналів реєстрації хворих тварин 2019-2022 роки. Клінічному обстеженню на інфекційний трахеобронхіт піддано 97 собаки. Від тварин з клінічними ознаками хвороби проведено відбір проб крові для біохімічного та гематологічного дослідження; носових виділень та глибоких фарингіальних проб, які піддані бактеріологічному дослідженню (для виключення збудників бактеріального походження) та імунохроматографічному (для виключення збудників вірусних хвороб).



Мікроскопічне дослідження проведено згідно «Інструкції щодо застосування набору реагентів для забарвлення за Грамом» та «Інструкції щодо застосування набору реагентів для забарвлення за Цілем-Нільсена», виробник ТОВ НВП «Філісіт-Діагностика» (м. Дніпро). Матеріал відбирали в стерильні пластикові пробірки з транспортним середовищем Amies із зонд-тампоном упродовж 2 годин після відбору доставляли для лабораторного дослідження.

Культуральне дослідження проводили згідно загально прийнятих у бактеріологічній практиці методик. Для отримання культур мікробів відібраний матеріал вносили на поживні середовища: МПБ, скошений МПА, Хотінгера, яєчне середовище для культивування мікобактерій. Із вирощених колоній, для отримання чистої культури робили пересіви на МПА розлитий по чашкам Петрі та вивчали особливості росту культур, проводили вторинну мікроскопію. Матеріал від однієї тварини висівали на 3-4 пробірки із поживним середовищем.

У ізолюваних культур мікроорганізмів визначали чутливість до антибактеріальних препаратів – методом дифузії в агар з використанням дисків антибіотиків.

З метою встановлення обґрунтованого діагнозу на інфекційний ларинготрахеїт собак нами проведено відбір проб та лабораторне дослідження відібраного матеріалу.

За бактеріологічного дослідження: виділено чотири культури бактерій роду *Bordetella spp.*, три культури – та одну культуру грибків роду *Malassezia spp.*:

- грамнегативні палички (червоного кольору при фарбуванні за Грамом) овоїдної форми, що на МПА ростуть у вигляді гладеньких, блискучих, прозорих, опуклих колоній на 48-72 години; додаткове вивчення біохімічних властивостей виділених культур дозволило віднести їх до бактерій роду *Bordetella spp.*;

- грамнегативні кокобацили з вираженою біполярністю (червоного кольору при фарбуванні за Грамом), що на 24-48 середовищі Хотінгера росли у вигляді прозорих росинчастих колоній, а через 48-72 години колонії набували сіро-білого кольору; додаткове вивчення біохімічних властивостей виділених культур дозволило віднести їх до бактерій роду *Pasteurella spp.*;

- грампозитивні (синьо-фіолетові при фарбуванні за Грамом) палички у формі «вісімки» або «арахісу», що на МПА ростуть скудно у вигляді гладеньких опуклих колоній на 3-5 добу; додаткове вивчення біохімічних властивостей виділених культур дозволило віднести їх до грибків роду *Malassezia spp.*

При визначенні чутливості мікробів до антибактеріальних препаратів, встановлено, що виділені від собак, хворих на інфекційний трахеобронхіт штами:

- *Bordetella spp* резистентні або малочутливі до антибактеріальних препаратів груп бета-лактамів та макролідів, проте проявили високу чутливість до антибактеріальних препаратів груп аміноглікозидів, фторхінолонів та меншу чутливість до препаратів групи тетрациклінів;

- *Pasteurella spp.* проявили високу чутливість до антибактеріальних препаратів груп пеніцилінів, макролідів, фторхінолонів, препаратів групи тетрациклінів, одна культура виявилась малочутливою до цефепіма (група

цефалоспоринів IV покоління) та резистентною до канаміцина (група аміноглікозидів).

Результати імунохроматографічного дослідження матеріалу від 39 собак хворих на інфекційний трахеобронхіт дозволили виявити антитіла, до антигенів: *CHV* (збудника герпесвірусної інфекції) – 12 пробах, *CAV* (збудника аденовірусної інфекції) – 10 пробах та *CPiV* (збудника парагрипу) – 17 пробах.

На підставі отриманих даних лабораторного дослідження патологічного матеріалу від собак, хворих на інфекційний трахеобронхіт було запропоновано комплексне лікування, за індивідуально підібраними схемами з урахуванням особливостей виділених мікроорганізмів.

Висновки. Результати наших досліджень дозволили встановити асоційовану вірусно-бактеріальну етіологію інфекційного трахеобронхіт собак. Із збудників бактеріального походження виділено бактерій роду *Bordetella spp.* та *Pasteurella spp.*, а вірусного походження - герпесвірус, аденовірус та параміксовірус. Крім того в одній собаки було ізольовано збудника грибкового походження роду *Malassezia spp.*, що може свідчити про зниження імунного захисту організму хворої собаки.

Основу терапевтичних заходів проти збудників інфекційного трахеобронхіту вірусного походження включали заходи направлені на підвищення загальної резистентності тварин (неспецифічної) – покращення умов утримання, годівлі, медикаментозного застосування імуномодуляторів та вітамінів, а бактеріального походження – в схемі лікування застосування антибактеріальних препаратів з урахуванням їх чутливості до бактерій роду *Bordetella spp.* та *Pasteurella spp.*

ЛІТЕРАТУРА

1. Day M. J. et al. Aetiology of canine infectious respiratory disease complex and prevalence of its pathogens in Europe. *Journal of comparative pathology*. 2020. Vol. 176. P. 86–108.
2. Hurley K. F., Aziz C. Canine Infectious Respiratory Disease Complex (CIRDC) – Diagnosis and Treatment; Prevention and Management. Pacific Veterinary Conference 2015.
3. Joffe D. J. et al. Factors associated with development of Canine Infectious Respiratory Disease Complex (CIRDC) in dogs in 5 Canadian small animal clinics. *The Canadian Veterinary Journal*. 2016. Vol. 57. №. 1. P. 46–51.
4. Yashchuk L. V., Cherevach N. V., Vinnikov A. I. Моніторинг розповсюдження вірусів серед домашніх котів і собак у м. Дніпропетровськ. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2014. Vol. 5. №. 1. P. 23–27.
5. Передера О. О. и др. Лікування котів за асоційованого прояву бордетеліозу в приватному секторі м. Полтави. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*. Серія: Ветеринарні науки. 2018. № 20, № 92. С. 98–100.



*Наталія Алексєєва, Людмила Корейба,
Олексій Стрелецький, Валентин Григоренко
(Дніпро, Україна)*

ВІРУСНІ ЕНТЕРИТИ СОБАК: ОБҐРУНТУВАННЯ ДІАГНОЗУ ТА СХЕМ ЛІКУВАННЯ

Вірусні ентерити на сьогодні залишаються однією із найактуальніших проблем інфекційної патології собак [1, с. 7]. Надзвичайно висока лабільність клінічних ознак, що пов'язана з поліетіологічністю вірусних ентеритів значно ускладнює постановку діагнозу [3, с. 321]. До об'єктивних методів діагностики, на підставі яких можливо встановити кінцевий діагноз на ураження собак парво-, корона-, рота- та параміксовірусом належать вірусологічні або молекулярні дослідження, які не завжди вдається провести в умовах лікарень ветеринарної медицини, тому при постановці обґрунтованого діагнозу на вірусні ентерити важливо дотримуватися принципу комплексності та враховувати якомога більше показників, починаючи з особливостей клінічного прояву та аналізу системної гемодинаміки [2, с. 24].

Лікування собак, хворих на вірусні ентерити також не завжди виявляється ефективним, що залежить від великої кількості чинників та потребує великих фінансових витрат [5, с. 27], тому питання застосування нових засобів лікування та підборі ефективних терапевтичних схем і на сьогодні залишається актуальним, як і питання ранньої (експрес) діагностики [4, с. 169].

Мета роботи: обґрунтування діагнозу та схем лікування вірусних ентеритів з врахуванням етіологічного фактору.

Робота виконана в умовах лабораторії кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету, ветеринарного центру «Bio-Vet» та мережи ветеринарних лікарень «Звірятко» міста Дніпро.

Для встановлення обґрунтованого діагнозу дотримувалися принципу комплексності, враховуючи дані анамнезу, клінічного обстеження, гематологічного і біохімічного дослідження крові, а також імунохроматографічного та ПЛР-досліджень.

Клінічне обстеження проводили методами огляду, пальпації та аускультатії, враховуючи результати вимірювання температури тіла (ректальної), кількості дихальних рухів, серцевих скорочень, аускультатії серцевої та легеневої ділянок. Методом пальпації виявляли характер вмістимого шлунку та кишечника, наявність больових рефлексів. Ступінь зневоднення визначали враховуючи стан слизових оболонок, швидкість наповнення капілярів, еластичність шкіри, інтенсивність втрати рідини внаслідок блювоти та діареї, а також ступеня перетравлення їжі, кольору і консистенції блювотних мас.

Результати досліджень. При аналізі даних журналів реєстрації хворих тварин ветеринарного центру «Bio-Vet» та мережи ветеринарних лікарень «Звірятко» встановлено превалювання вірусних ентеритів над іншими інфекційними захворюваннями собак: чуми м'ясоїдних, дерматомікозів, інфекційного гепатиту, лептоспірозу, аденовірозу та ерліхіозу. Захворювання

собак на вірусні ентерити реєструвались упродовж усього року, але пік підвищення випадків захворювання припадає на травень та грудень місяці - чітко проглядається весняно-літня (березень-червень) та осіння-зимова (жовтень-січень) сезонність. Найбільш уразливою віковою групою були собаки до 6 місяців – 37 % випадків, а також до одного року – 26 %.

Всього було досліджено 32 собаки, хворих на вірусні ентерити, яких відповідно вставленого діагнозу лікували за індивідуально підібраними схемами. Суттєву допомогу при диференціації вірусних ентеритів надавали лабораторним методам дослідження, а саме – дослідження фекалій, гематологічні та біохімічні дослідження крові, експрес-тести.

За парвовірусного ентериту слизова оболонка кишечника відторгнується та знаходиться у кишковому вмісті у вигляді слизових трубочок, а за коронавірусного ентериту ворсинки кишечника поступово укорочуються та розпадаються. Також при дослідженні фекалій виявляли приховану кров, еритроцити, слиз, неперетравлені харчові волокна, лейкоцити та ін.

Гематологічні та біохімічні дослідження крові проводили на біохімічному аналізаторі Clima MC-15 (фірма RAL, Іспанія) за допомогою реактивів BioSystems (Іспанія); гематологічні дослідження - на ветеринарному автоматичному гематологічному аналізаторі PCE-90-Vet (Японія) і реактивів фірми CDS (США). Так, гематологічні дослідження кількості лейкоцитів з перших діб захворювання вважали об'єктивним тестом для диференціації парвовірусного ентериту від коронавірусного та ротавірусного.

Застосування експрес-тестів (*QuikStrip cassette*, *QuikStrip dipstick*) на основі імунно-хроматографічного дослідження фірми *Quicking Biotech Co* (Китай) дозволило швидко отримати результати, які базувалися на властивості антитіл зв'язуватися із специфічним антигеном, коли кожне антитіло розпізнає і зв'язується тільки з певним антигеном. У послідууючому результаті імунохроматографічного аналізу було підтверджено результатами ПЛР-дослідження.

Згідно проведених комплексних досліджень собак хворих на вірусні ентерити встановили, що парвовірус викликав захворювання у 15 собак, коронавірус – 11, ротавірус – 4, асоційований перебіг (парвовірус + коронавірус та парвовірус + ротавірус) – 2.

При підборі схем лікування дотримувалися принципу комплексності та енергійність, з урахуванням усіх механізмів розвитку захворювання. Стратегічним напрямом лікування парвовірусного ентериту вважали підтримання фізіологічних функцій організму особливо перших 4-5 діб хвороби, оскільки потім з'являються специфічні антитіла, що призводить до швидкої елімінації вірусу з організму й одужанню. Відмінність схем лікування полягала у застосованих противірусних препаратах: Вірбаген Омега та Рібавірина, які застосовували через кожні 24 годин упродовж чотирьох діб. Препарат Вірбаген Омега (котячий інтерферон) вводили із розрахунку 0,5 см³ (2,5 МО), а Рібавірин - із розрахунку 1 см³ (100 мг).

Висновки. Епізоотичний стан зони обслуговування ветеринарного центру «Bio-Vet» міста Дніпро є неблагополучним щодо вірусних ентеритів собак. У



загальній структурі інфекційних хвороб на долю вірусних ентеритів приходиться 28 %. Захворювання має весняно-літню та осінньо-зимову сезонність, з максимальним підвищенням частоти випадків у травні та грудні. Найбільш уразливою віковою групою є цуценята до 6 місячного віку 37 %.

Комплексна діагностика вірусних ентеритів собак проводилась з урахуванням даних анамнезу, особливостей клінічного прояву захворювання, досліджень фекалій, гематологічного, біохімічного дослідження крові та швидких експрес-тестів на основі імунохроматографічного дослідження та ПЛР, що дозволило диференціювати вірусні ентерити за етіологічним чинником.

Лікування хворих парвовірусним ентеритом собак у комплексі з специфічним імуноглобуліном, противірусним препаратом «Вірбаген Омегою», протиблювотним препаратом «Серенія», антибактеріальним препаратом «Ципрофаном», ентеросорбентом «Ентеросгелем», пробіотичним препаратом «Лактобіфадолом» та гемостатиком «Етамзілатом» дозволило отримати 100 % терапевтичну ефективність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лісова В. В., Радзиховський М. Л. Коронавірусна інфекція собак. К. : ЦП «Компринт», 2019. 126 с.
2. Abdullaziz I., Aly M., Elshahawy I. Clinical, haemato-biochemical alterations with acute phase response in canine parvoviral enteritis. *Damanhour Journal of Veterinary Sciences*. 2022. Vol. 7. №. 1. P. 23–27.
3. Doyle E. Canine Parvovirus and Other Canine Enteropathogens. *Infectious Disease Management in Animal Shelters*. 2021. С. 321–336.
4. Prittie J. Canine parvoviral enteritis: a review of diagnosis, management, and prevention. *Journal of veterinary emergency and critical care*. 2004. Vol. 14. №. 3. P. 167–176.
5. Rishikesavan R., Palanivel K. M., Saravanajayam M. Successful treatment of canine parvoviral infection with immunoglobulins in a pup. *The Pharma Innovation Journal*. 2021. Vol. 10. P. 27–28.

*Ірина Антонова, Валентина Сапронова
(Дніпро, Україна)*

ПЕРСПЕКТИВНІ ДІАГНОСТИЧНІ НАПРЯМКИ ЗА ШЛУНКОВО- КИШКОВОЇ ПАТОЛОГІЇ У СОБАК

Наразі реєструється суттєве збільшення кількості собак із патологією шлунково-кишкового тракту незаразної етіології, що зумовлено багатьма чинниками: недотримання умов утримання і годівлі, змішаними раціонами, хронічними і генетично успадкованими хворобами, тощо.

Також слід відзначити різноманітність клінічних ознак, відсутність у більшості випадків патогномічних симптомів, різні діагностичні підходи, що не дозволяє виявити захворювання на ранніх етапах і забезпечити проведення ефективного лікування.

Діагностика та лікування захворювань шлунково-кишкового тракту у тварин-компаньйонів тривалий час були ускладнені через відсутність клінічних, діагностичних, гістопатологічних та терапевтичних стандартів. Міжнародна група експертів із стандартизації шлунково-кишкового тракту (GI) Всесвітньої ветеринарної асоціації дрібних тварин (WSAVA) розробила стандарти збору анамнезу, фізикального огляду, лабораторних діагностичних тестів, процедур і звітів щодо візуалізації, ендоскопічних процедур, біопсії, гістопатологічної інтерпретації, імуногістохімії, клінічної апробації схем лікування, а також оцінки результатів у пацієнтів із захворюваннями шлунково-кишкового тракту [6, с. 10].

На основі додаткового аналізу оригінальних гістопатологічних шаблонів WSAVA GI було розроблено спрощену гістопатологічну модель для визначення запалення шлунково-кишкового тракту у собак. Попередні дані вказують на те, що спрощена модель зменшила дискусійність між клініцистами в діагностичній інтерпретації запалення шлунково-кишкового тракту. Подальше тестування та валідація цієї покращеної модельної системи у великому багатоцентровому клінічному дослідженні триває [4, с. 946].

Складними для діагностики залишаються хронічні ентеропатії, які характеризуються хронічними стійкими або рецидивуючими шлунково-кишковими ознаками. За реакцією на лікування можна виділити три основні підгрупи захворювання, залежно від реакції на: корм (FRD), антибіотики (ARD) і стероїди (SRD). Клінічний діагноз встановлюється шляхом виключення всіх інших можливих причин хронічної діареї та включає гістологічну оцінку кишкових біоптатів, що підвищує вартість і тривалість заходів, але не завжди дає змогу визначити причину. Перспективною альтернативою є діагностичний тест із використанням панелі мікроРНК [1, с. 18].

Представлено опис ряду патологічних станів, які на перший погляд не пов'язані із захворюваннями шлунково-кишкового тракту. Зокрема, у 14 собак із 19 «надмірне облизування поверхонь» (ELS) було зумовлене аномаліями шлунково-кишкового тракту (еозинофільною та/або лімфоцитозитарною інфільтрацією шлунково-кишкового тракту, уповільненим спорожненням шлунку, синдромом подразненого кишечника, хронічним панкреатитом, стороннім тілом шлунку та лямбліозом), що слід враховувати за проведення диференційної діагностики [2, с. 194].

Для діагностики багатьох захворювань шлунково-кишкового тракту дрібних тварин цінним інструментом є «гнучка» ендоскопія. Окремі публікації присвячені її діагностичній значимості, включаючи практичні/технічні міркування щодо ендоскопічної біопсії, оптимальний інструментарій для забору зразків слизової оболонки, кореляцію ендоскопічних показників з клінічною активністю та гістопатологічними результатами, а також нові розробки в ендоскопічній діагностиці захворювань шлунково-кишкового тракту. Недавні дослідження визначили рекомендації щодо ендоскопічної біопсії для оптимальної кількості та якості діагностичних зразків з різних ділянок кишечника. Вони також показали значення біопсії клубової кишки в діагностиці хронічних ентеропатій у собак і котів, гістопатологічний аналіз еозину,



включаючи їх використання в імуногістохімічних, мікробіологічних та молекулярних дослідженнях [5, с. 50].

Анамнестичні дані, клінічні ознаки, методи діагностичної візуалізації, хірургічні та ендоскопічні процедури дають змогу діагностувати сторонні тіла у собак, серед яких вдвічі частіше зустрічаються лінійні. Собаки з лінійним стороннім тілом частіше мають в анамнезі блювоту, анорексію, млявість та біль при пальпації черева. У таких пацієнтів стороннє тіло частіше було фіксованим до стінки шлунку або переміщувалось в тонкий кишечник, що супроводжувалось некрозом та/або перфорацією стінки і перитонітом [3, с. 560].

Таким чином, на сьогоднішній момент спостерігається значний прогрес у розробці і клінічному впровадженні сучасних методів діагностики хвороб шлунково-кишкового тракту у собак, що дозволяє проводити ранню діагностику та використовувати їх для подальших досліджень в цьому напрямку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Allenspach K., Mochel J. P. Current diagnostics for chronic enteropathies in dogs. *Veterinary Clinical Pathology*. 2022. Т. 50. С. 18–28.
2. Bécuwe-Bonnet V. et al. Gastrointestinal disorders in dogs with excessive licking of surfaces. *Journal of Veterinary Behavior*. 2012. Т. 7. №. 4. С. 194–204.
3. Hobday M. M. et al. Linear versus non-linear gastrointestinal foreign bodies in 499 dogs: clinical presentation, management and short-term outcome. *Journal of Small Animal Practice*. 2014. Т. 55. №. 11. С. 560–565.
4. Jergens A. E. et al. Design of a simplified histopathologic model for gastrointestinal inflammation in dogs. *Veterinary pathology*. 2014. Т. 51. №. 5. С. 946–950.
5. Jergens A. E., Willard M. D., Allenspach K. Maximizing the diagnostic utility of endoscopic biopsy in dogs and cats with gastrointestinal disease. *The Veterinary Journal*. 2016. Т. 214. С. 50–60.
6. WSAVA International Gastrointestinal Standardization Group et al. Endoscopic, biopsy, and histopathologic guidelines for the evaluation of gastrointestinal inflammation in companion animals. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2010. Т. 24. №. 1. С. 10–26.

*Марина Білан, Наталія Усеєва, Софія Скляр
(Дніпро, Україна)*

ЗДАТНІСТЬ МІКРООРГАНІЗМІВ ДО ПЕРСИСТЕНЦІЇ В ЛИЧИНКАХ НЕМАТОД ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ ТА ТРАВНОЇ СИСТЕМИ ДРІБНОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Персистенція – це досить актуальна проблема сучасної ветеринарної медицини, але не достатньо вивчена. Багато видів гельмінтів вільно можуть знаходитися в навколишньому середовищі й контактувати безпосередньо з патогенними бактеріями, що виділяються інфікованими організмами. З яєць гельмінтів, після короткого періоду часу, що становить приблизно кілька днів,

розвиваються вільноживучі личинки, що готові заразити сприйнятливого хазяїна. У цей період розвитку гельмінти можуть захоплювати бактерії навколишнього середовища і забезпечувати додатковий спосіб передачі патогенів між організмами та захист бактерій від навколишнього середовища [2; 4]. Повідомляється [5], що *Mycobacterium avium* був виділений із гельмінтів, що культивувалися із зразків фекалій макроорганізму, який був одночасно інфікованим як гельмінтами, так і *Mycobacterium avium*.

Таким чином, можливість того, що гельмінти відіграють роль переносників патогенів, є потенційним ризиком для здоров'я тварин та людини.

Мета роботи – встановити здатність мікроорганізмів до персистенції в личинках нематод дихальних шляхів та травної системи дрібної рогатої худоби.

Дослідження проводили в умовах наукових лабораторій кафедр епізоотології та інфекційних хвороб тварин і паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Виділення личинок гельмінтів проводили з фекалій дрібної рогатої худоби клініко-діагностичного центру факультету ветеринарної медицини.

Для виявлення личинок гельмінтів та визначення їх виду користувалися загальноприйнятим у паразитології методом Baermann [6].

Попередньо відібрані фекалії, витримували за кімнатної температури протягом 12 діб до появи личинок гельмінтів. Відстояну суспензію (фекалії з личинками та фізіологічним розчином) вносили у 4 стерилізовані пробірки для подальшого центрифугування (за 1500 обертів протягом 1 хвилини) та осідання личинок. Потім збирали надосадову рідину та замінювали її на стерильний фізіологічний розчин. Осад переносили на предметне скло для мікроскопії за малого та середнього збільшення, визначали морфологічні ознаки та вид личинок нематод.

Бактеріологічним методом проводили визначення здатності личинок нематод до мікробоносійства. Для ідентифікації та диференціації виділених мікроорганізмів, гомогенізували, який отримали шляхом розтирання личинок гельмінтів у фарфоровій ступці, з додаванням 0,5 мл фізіологічного розчину висівали на штучні живильні середовища: МПА, Байрд-Паркера, Ендо, Кітта-Тароцці, ін. Після посівів чашки Петрі поміщали в термостат за температури 37 та 26 °С.

Вивчення морфологічних ознак, тинкторіальних властивостей виділених мікроорганізмів здійснювали шляхом фарбування за методом Грама у модифікації Синьова та мікроскопіюванням за допомогою світлового мікроскопа [1]. Видову належність збудників інфекції визначали за сукупністю характеристик згідно визначника бактерій Бергі (1997) [3].

Результатами наших досліджень встановлено, що виділені личинки класу нематод підряду *Strongylata*, одні з яких мають довжину 0,27–0,31 мм, у яких передній кінець тіла у вигляді шипа та кишечна трубка заповнена слабо пігментованою зернистою масою належать до виду *Müellerius capillaris*. Личинки *Strongyloidides rappillosus* рухливі, із загостреним головним кінцем, хвостовий кінець тіла загострений та роздвоєний. Кишечна трубка заповнена пігментованою зернистою масою, яка розташовується у вигляді двох тяжів.



Третій вид личинки *Haemonchus contortus* мали довжину до 1,180 мм. Головний кінець чохла – загострений та заокруглений, хвостовий кінець – також загострений.

Бактеріологічними дослідженнями гомогенізату личинок збудників інвазії виділено 4 культури: грампозитивні коки, дві – грампозитивні та одна культура грамнегативні палички.

За здатністю до ферментації цукрів, протеолітичними та редуруючими властивостями ідентифіковані мікроорганізми належать до родів *Enterococcus spp.*, *Proteus spp.*, *Bacillus spp.*

Таким чином, личинки нематод можуть бути носіями різних мікроорганізмів. Шляхом проведення бактеріологічних та бактеріоскопічних досліджень нами встановлено, що виділені культури мікроорганізмів з гомогенізату личинок, належать до родів *Enterococcus spp.*, *Proteus spp.*, *Bacillus spp.*

ЛІТЕРАТУРА

1. Золотарев А. Г. Световая микроскопия микроорганизмов. Практическое руководство / Золотарев А.Г., Пименов Е.В., Девришов Д.А. М.: Издательство «Агровет», 2013. 288 с.
2. Шендрик І. М. Роль личинок *Strongyloides papillosus* в інфекційному процесі туберкульозу (в експерименті на мурчаках): автореф. дис. ... канд. вет. наук.: 16.00.03 «Ветеринарна мікробіологія, епізоотологія, інфекційні хвороби та імунологія». К., 2016. 20 с.
3. Хоулта Дж. Визначник бактерій Берджи. М.: Мир, 1997. 432 с.
4. Lacharme-Lora, L., Salisbury, V., Humphrey, T.J. *et al.* Bacteria isolated from parasitic nematodes – a potential novel vector of pathogens? *Environ Health*. 2009. 8, S17. DOI : <https://doi.org/10.1186/1476-069X-8-S1-S17>
5. Whittington R.J., Lloyd J.B., Reddacliff L.A.: Recovery of *Mycobacterium avium* subsp. Paratuberculosis from nematode larvae cultured from the faeces of sheep with Johne's disease. *Vet Microbiol*. 2001, 81: 273–279. DOI : 10.1016/S0378-1135(01)00345-5.
6. Zajac, A.M. *Veterinary clinical parasitology*. 8th ed. London: John Wiley and Sons. 2011. 368 p.

Арсеній Богомаз, Марина Лещова
(Дніпро, Україна)

ВПЛИВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН РОДУ *SALVIA* НА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ НА ТЛІ ВИСОКОЖИРОВОГО РАЦІОНУ

Ароматичні види рослин роду *Salvia* – це важливі лікарські рослини, які володіють значними терапевтичними властивостями, зокрема антисептичними, спазмолітичними, протимікробними, протиревматичними та протидіабетичними [1; 2]. Найпоширенішими видами рослин цього роду, які використовують в

традиційній медицині багатьох країн світу є шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.) і шавлія мускатна (*Salvia sclarea* L.). Цінність і терапевтичний ефект цих рослин у основному пов'язаний із високим умістом ефірних масел, але у рослинній сировині також містяться й інші важливі речовини: алкалоїди, флаваноїди, дубильні речовини, органічні кислоти [3]. **Метою** нашого дослідження було виявити вплив шавлії лікарської (*Salvia officinalis*) і шавлії мускатної (*Salvia sclarea* L.) на інтенсивність росту та морфометричні показники тіла лабораторних тварин на тлі споживання ними високожирового раціону.

Матеріал і методи. Для дослідження із безпородних білих лабораторних щурів сформовано три групи по 8 тварин у кожній. Контрольна група отримувала високожировий раціон, виготовлений на основі стандартного з додаванням 15 % рослинної олії, перша дослідна група отримувала такий же високожировий раціон з додаванням 5 % подрібнених пагонів шавлії лікарської, а другій дослідній – 5 % подрібнених пагонів шавлії мускатної [4]. Тварин утримували в стандартних умовах віварію, доступ до води і корму вільний. Морфометричні показники (жива маса, об'єм живота) визначали в перший день і в кінці досліду. Забій тварин проводили на 30-ту добу експерименту. Враховували кількість спожитого корму та води тваринами кожної групи.

Результати. Встановлено, що незважаючи на те, що досліджувані рослини відносять до одного роду, вони виявляють протилежний вплив на швидкість набору маси тіла щурів на тлі високожирового раціону. Додавання до корму сухих пагонів шавлії лікарської викликало різке збільшення маси тіла тварин за 30 діб експерименту, порівняно з контрольною групою. У контрольній групі тварин маса тіла збільшилася до 111,5% від початкової, у першій дослідній, що додатково отримували шавлію лікарську – до 130,8 %. Одночасно з цим, тварини, які отримували у складі корму сухі подрібнені пагони шавлії мускатної збільшили масу лише до 103,8 % від початкової, тобто значно менше, ніж тварини контрольної і особливо першої дослідної. Щурів, що споживали сухі пагони шавлії лікарської недостовірно (на рівні тенденції, $P > 0.05$) зменшили споживання корму до 85,3% рівня контрольної групи. Тварини, що отримували шавлію мускатну, споживання корму не змінили, але на рівні тенденції збільшили споживання води до 116,9 % від рівня контрольної групи. Зі зміною добового приросту маси тіла у тварин відбулися різноспрямовані зміни порівняно з контрольною групою: шавлія лікарська викликала збільшення приросту маси до 1 771 мг/день (253,1 % від контрольної групи), а шавлія мускатна – зменшення приросту маси тіла до 194 мг/день (27,8 % від контрольної групи). Причому такі різкі зміни маси тіла у тварин не позначилися на показнику об'єм живота, який відрізнявся від контрольної групи.

Висновок. У нашому дослідженні у щурів на тлі споживання високожирового раціону два види шавлії показали протилежний ефект при наборі маси тваринами. Додавання сухих подрібнених пагонів шавлії лікарської викликало різке збільшення маси щурів протягом 30 добового експерименту, в той час як додавання шавлії мускатної, навпаки, уповільнило набір маси як порівняно з контролем, так і відносно першої дослідної групи. Цей факт викликає інтерес, оскільки одночасно у групі щурів, що отримували шавлію лікарську



спостерігалось зниження споживання корму, порівняно з контрольною групою і з тваринами, що отримували шавлію мускатну.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bassil M., Daher C. F., Mroueh M., Zeeni, N. *Salvia libanotica* improves glycemia and serum lipid profile in rats fed a high fat diet. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2015. 15, 384. URL: <http://doi.org/10.1186/s12906-015-0917-8>

2. Ben Khedher M. R., Hammami M., Arch J., Hislop D. C., Eze D., Wargent E. T., Kępczyńska M. A., Zaibi M. S. Preventive effects of *Salvia officinalis* leaf extract on insulin resistance and inflammation in a model of high fat diet-induced obesity in mice that responds to rosiglitazone. *PeerJ*. 2018. 6, e4166. URL: <http://doi.org/10.7717/peerj.4166>

3. Hamidpour M., Hamidpour R., Hamidpour S., Shahlari M. Chemistry, pharmacology, and medicinal property of sage (*Salvia*) to prevent and cure illnesses such as obesity, diabetes, depression, dementia, lupus, autism, heart disease, and cancer. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. 2014. 4(2), 82–88. URL: <http://doi.org/10.4103/2225-4110.130373>

4. Lieschova M. A., Bohomaz A. A., Brygadyrenko V. V. Effect of *Salvia officinalis* and *Salvia sclarea* on rats with a high-fat hypercaloric diet. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2021. 12(3), 554–563. URL: <https://doi.org/10.15421/022176>



Леся Бондаренко
(Біла Церква, Україна)

ВПЛИВ ПРОБІОТИКІВ НА ОРГАНІЗМ ТВАРИН ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Вирощування здорових тварин з меншою кількістю ліків є одним із ключових завдань у тваринництві. Пробиотики все частіше використовуються в комерційному тваринництві для стабілізації шлунково-кишкової функції і, таким чином, поліпшення здоров'я і продуктивності тварин.

Використання пробіотичних препаратів стимулює активність імунної системи, попереджує виникнення стресів та імунодефіцитів, є ефективним профілактичним заходом у боротьбі з хворобами травного тракту [1, с. 3; 4, с. 1054]. В сучасній практиці є два затверджені варіанти застосування пробіотиків. Перший – згодовування пробіотику шляхом змішування з кормом, краще сухим, щоб препарат рівномірно розподілився. Не можна корм з внесеним пробіотиком піддавати термічній обробці. Другий спосіб – введення пробіотику в воду. Але цей спосіб має ряд недоліків. По-перше, при введенні пробіотику в воду через декілька годин знижується життєздатність ліофільно-висушених бактерій, отже вода має бути використана протягом 12 годин з моменту введення пробіотичного препарату. По-друге, велику роль відіграє якість води: кислотність, жорсткість, наявність різних солей та мікробна забрудненість. По-третє, стан напувалок або

посуду з якого напувають тварин теж відіграє важливу роль, оскільки в іржавих та оцинкованих ємностях мікроорганізми гинуть в короткий термін [2, с. 29].

В промисловому виробництві використовують пробіотичні препарати як в чистому вигляді так і в комплексі з іншими біологічно активними речовинами, вітамінами, ферментними препаратами, амінокислотами, макро- та мікроелементами. Застосування таких комплексів має ряд переваг: тривала фізіологічна дія та післядія, висока технологічність використання (використання з кормом, водою та у вигляді аерозолів), використання навіть невеликих доз призводить до стимулюючого ефекту.

Проте, необхідно враховувати, що за надмірного надходження пробіотик сам починає конкурувати з нормофлорою організма-господаря за кормове середовище, і тому їх необхідно використовувати лише при збалансованих раціонах.

Новим напрямком у застосуванні пробіотичних препаратів є вивчення їх дії на організм тварин залежно від чутливості організму до пробіотику в різний час доби та пору року. Використання хронобіологічних особливостей застосування пробіотику є новим напрямком не лише у ветеринарній, а й у гуманній медицині [2, с. 35].

За формою випуску пробіотики діляться на дві групи — рідкі та сухі, що в свою чергу теж впливає на ефективність їх використання.

Сухі пробіотики — це ліофілізовані мікроорганізми, що можуть перебувати в порошок, капсулах, таблетках. Термін зберігання сухих препаратів триваліший, ніж рідких, до того ж вони менш залежні від умов зовнішнього середовища й, таким чином, не потребують суворого дотримання критеріїв зберігання. Недолік сухих пробіотиків полягає в тому, що за ліофілізації бактерії втрачають частину своїх корисних властивостей, а після вживання препарату потрібно від 1 до 8–10 год для переходу бактерій з анабіозу в активну форму та початку дії. На сьогодні різні вітчизняні та іноземні фірми випускають пробіотики у вигляді сухих препаратів ліофільно висушених мікроорганізмів, у чистому вигляді або в технічній формі з живильним середовищем. Як наповнювач для перших використовують сухе молоко, сахарозу, а для технічної форми — кукурудзяну, рибну або іншу муку. Останні більш зручні за групового призначення тваринам з кормом [3, с. 33].

Рідкі пробіотики — це бактерії «з активною життєвою позицією», тобто вони зберігають усі свої цінні властивості й починають діяти відразу після потрапляння в організм. Більшість дослідників зазначають про доцільність застосування в складі пробіотиків живих культур мікроорганізмів. Проте це потребує суворого дотримання умов придатності й скорочує термін зберігання в таких препаратах.

Для підвищення ефективності використання пробіотичних препаратів важливе значення мають також регламент застосування і призначення їх складових у макроорганізмі. Найдоцільніше застосування пробіотиків у перші години (дні) життя, коли кишечник практично «стерильний» і починає заселятися переважно ентеробактеріями, ентерококами та іншими аеробними мікроорганізмами (оскільки вони менш вимогливі від інших до складу



поживного середовища і кислотності хімусу), тоді як фізіологічний рівень норми за біфідо- і лактофлорою досягається лише у 2-3 тижневому віці [3, с. 34; 5].

Пробіотики мають здатність покращувати здоров'я кишечника, стимулюючи розвиток здорової мікробіоти (в якій переважають корисні бактерії), запобігаючи колонізацію кишкових патогенів, підвищуючи травну здатність, знижуючи рН і покращуючи імунітет слизових оболонок. Важливо, щоб введені мікроорганізми не турбували існуючу мікрофлору, яка вже адаптована до середовища шлунково-кишкового тракту для роботи як на господаря, так і з ним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Застосування пробіотику Протекто-актив під час вирощування телят раннього віку : Методичні рекомендації / В.А. Болоховська, В.В. Болоховський, Б.М. Терешко та ін. Біла Церква, 2009. 34 с.
2. Бондаренко Л. В. Гігієнічне обґрунтування використання пробіотику протекто-актив при вирощуванні молодняку свиней: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.06 – гігієна тварин та ветеринарна санітарія. Біла Церква, 2012. 159 с.
3. Мельниченко Ю. О. Біотехнологія одержання пробіотичної добавки та її використання за вирощування курчат-бройлерів: дис. ... канд. сільськогосп. наук: 03.00.20–біотехнологія. Біла Церква, 2016. 151 с.
4. Cantor M. C., Stanton A. L., Combs D. K., Costa J. H. C. Effect of milk feeding strategy and lactic acid probiotics on growth and behavior of dairy calves fed using an automated feeding system1. *Journal of Animal Science*. 2019. Vol. 97(3). P. 1052–1065. URL: <https://doi.org/10.1093/jas/skz034>.
5. Probiotic properties of native *Lactobacillus* spp. strains for dairy calves / Fernández S. et al. *Beneficial Microbes*. 2018. Vol. 9 (4). P. 613–624. URL: <https://doi.org/10.3920/BM2017.0131>. Epub 2018 Apr 10.

*Ірина Боровик, Надія Зажарська
(Дніпро, Україна)*

ЗНЕЗАРАЖЕННЯ М'ЯСА КУРЧАТ БРОЙЛЕРІВ, КОНТАМІНОВАНОГО *LISTERIA SPP*

Вступ. На сьогоднішній день актуальним є використання високотемпературної термічної обробки з метою знезараження м'ясної продукції. Термічна обробка дозволяє знешкодити патогени. Продукція, яка виготовлена в домашніх, або інших умовах повинна бути безпечною, корисною та дієтичною для вживання. Нині м'ясо птиці найпоширеніше серед населення за рахунок високих харчових цінностей, ніжнього смаку та доступності для споживачів. Все більше набуває популярності «здорова їжа» та способи її приготування. Від способу та часу приготування залежать органолептичні властивості, безпека продукції, якість та користь для здоров'я людини. Останнім захистом від патогенів є спосіб обробки продукції.

Ozunlu et al., 2021 у свої дослідках вивчали вплив високих температур (80, 90 і 100°C) на курячу грудку та довели, що оптимальною температурою є 80-90°C для знешкодження патогенів. У Польщі Wereńska et al., 2021, вивчали вплив способу приготування на м'ясо: за допомогою водяній пари, гриля, смаження на сковороді, конвекційного смаження. Встановлено, що вид термічної обробки впливає на жирнокислотний профіль та визначено, що найбільш корисною є обробка за допомогою використання водяної. Науковці норвезького інституту досліджень харчових продуктів (Langsrud, et al., 2021) вивчали різні підходи приготування курки в домашніх умовах і проблематику інактивації патогену. Дослідники прийшли до висновку, що лише за контрольованої температури та часу можливо отримати безпечну їжу.

Вчені з Нігерії (Vivienne, et al., 2018) визначили вплив різних температур та способів приготування бройлерної птиці. Найбільш ефективним визнали кип'ятіння м'язових зразків та встановили, що м'ясо, оброблене у мікрохвильовій печі не може знищити патогени.

Нажаль, незнання споживачами технологічного процесу приготування безпечної продукції призводить до наявності спалахів та розповсюдження хвороб.

Метою нашого дослідження було дослідити вплив термічної обробки на філе курчат бройлерів, контамінованого патогенами.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили у Дніпропетровській регіональній державній лабораторії державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, яка акредитована Національним агентством акредитації України на компетентність відповідно до вимог ДСТУ ISO/EC 17025 за № 2Н192 до 19 червня 2023 р. та має дозвіл на роботу зі збудниками II-IV групи патогенності.

Зразки м'ясної продукції (філе курчат бройлерів) були штучно контаміновані референтними культурами: *Listeria monocytogenes* UNCSM – 041, *Listeria ivanovii* UNCSM – 042, *Listeria innocua* UNCSM – 043 які придбали в Державному науково-контрольному інституті біотехнології і штамів мікроорганізмів. Для дослідження використовували добові культуру, які культивували за температури 25° С на середовищі МПБ у дозі 0,5 Mac Farland-1 мл ($1,5 \times 10^8$ КУО/см³) (200 мл). В культуру занурювали зразки філе курчат бройлерів вагою 200 грам та залишали на 30 хв. Потім, контаміновані шматочки філе знезаражували з використанням водяної пари і проварюванням. Дослідні зразки знезаражували за різного періоду часу: 5, 10, 20, 30, 40 хвилин. Для проварювання зразок поміщали в емальовану каструлю, яка містила 1 літр киплячої води. Знезараження за рахунок водяної пари: зразок клали на металеву сітчасту основу в каструлі з киплячою водою з метою створення умов приготування їжі на пару.. В обох випадках емальовану каструлю накривали кришкою. Зразки досліджували в 7 кратному повторенні. Відповідно до експозицій проводили мікробіологічні дослідження з метою виявлення найбільш безпечного часу для приготування м'яса. Підрахунок лістерій здійснювали відповідно до ISO 11290-2:2017.



Результати досліджень. За результатами проведених досліджень в табл. 1 наведено Контроль температурного режиму знезараження філе куриного яке штучно контамінована лістеріями.

Таблиця 1. Динаміка знезараження м'яса курчат бройлерів ($x \pm SE, n = 7$)

Час знезараження, хв	Кількість мікроорганізмів після знезараження, КУО					
	<i>L. innocua</i>		<i>L. ivanovii</i>		<i>L. monocytogenes</i>	
	на водяній парі	проварювання	на водяній парі	проварювання	на водяній парі	проварювання
До початку дослідження	250±6,2	250±6,2	340 ± 9,8	340 ± 9,8	450 ± 11,6	430 ± 11,6
5 хвилин	240 ± 9,5	220 ± 9,8	290 ± 12,7	280 ± 5,4	380 ± 3,8a	310 ± 15,6b
10 хвилин	180 ± 8,7a	130 ± 7,2b	250 ± 9,0a	160 ± 7,2b	220 ± 9,5a	180 ± 10,0b
20 хвилин	60 ± 6,2a	40 ± 3,1b	80 ± 9,0	60 ± 5,4	90 ± 5,4a	30 ± 3,8b
30 хвилин	20 ± 3,1a	0,0 ± 0,0b	40 ± 4,4a	0,0 ± 0,0 b	30 ± 4,9a	0,0 ± 0,0b
40 хвилин	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0

Примітка: різними літерами позначено вибірки, що достовірно ($P < 0,05$) в межах рядку відрізняються одна від одної за результатами тесту Тьюкі з урахуванням поправки Бонферроні; якщо літери над цифрами в рядку відсутні, то достовірної різниці між будь-якими вибірками в межах цієї доби не зареєстровано.

Кількість лістерій у зразках філе бройлерів до початку дослідження в обох експериментів була на одному рівні. Вже через 5 хв зразки які піддавались термічній обробці за рахунок проварювання мали бактеріальне обсіменіння менше від початкового на 12,0-31,1%, а у зразків, які знезаражувались за рахунок водяної пари, - на 4,0-15,6%

Якщо акцентувати увагу на зразках, які контаміновані *L. monocytogenes* то через 5 хв приготування зразку за рахунок проварювання патоген знешкоджено на 31,1% а зразки які знезаражувались водяною парою лише на 15,6% порівняно зі зразками до оброблення.

З проведеного дослідження видно, що у зразках, які піддавались проварюванню, через 30 хв *Listeria spp.* не виявлено, проте зразки які піддавались обробці за рахунок водяної пари знешкоджено лише від 88,2-93,3% від досліджуваних патогенів.

Зразки курячого філе, які знезаражували на водяній парі, були безпечними лише після 40 хвилинної обробки на водяній парі.

Висновок. При дослідженні оптимального часу знезараження продукції, яка контамінована зависю *Listeria spp* через 30 хв у зразках які піддавалися проварюванню патогену не виявлено. А зразки які піддавалися знезараженню за рахунок водяної пари, знищення лістерій відбулося після 40 хвилин.

Отже, в побутових умовах кращий варіант знезараження це проварювання з обов'язковим витримуванням у часі 30 хв, або за рахунок водяної пари 40 хв.

ЛІТЕРАТУРА

1. Langsrud, S., Sørheim, O., Skuland, S. E., Almlı, V. L., Jensen, M. R., Grøvlen, M. S., Ueland, Ø., & Møretrø, T. (2020). Cooking chicken at home: Common or recommended approaches to judge doneness may not assure sufficient inactivation of pathogens. *PloS one*, 15(4), e0230928.

URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230928>

2. Ozunlu, O., Ergezer, H., Demiray, E., & Gokce, R. (2021). Effect of different temperature on rehydration kinetics of chicken breast meat cubes. *Latin American Applied Research – An International Journal*, 51(3), 211–216. DOI:10.52292/j.laar.2021.749

3. Vivienne, E. E., Josephine, O. O., & Anaelom, N. J. (2018). Effect of temperature (cooking and freezing) on the concentration of oxytetracycline residue in experimentally induced birds. *Veterinary world*, 11(2), 167–171.

URL: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.167-171>

4. Wereńska, M., Haraf, G., Wołoszyn, J., Goluch, Z., Okruszek, A., & Teleszko, M. (2021). Fatty acid profile and health lipid indices of goose meat in relation to various types of heat treatment. *Poultry science*, 100(8), 101–237.

URL: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101237>

*Сергій Виглазов, Світлана Карпова
(Дніпро, Україна)*

БІОЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ГУМІНОВИХ РЕЧОВИН У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

На сьогоднішній день відомо, що препарати на основі гумінових речовин, На сьогоднішній день відомо, що препарати на основі гумінових речовин, виділених з торфу, мають поліфункціональну активність [3]. Активують процеси синтезу гемоглобіну, мають бактерицидну та імуностимулюючу дію, покращують процеси клітинного дихання та регенерації тканин, мають антиоксидантні властивості: здатні зв'язуватися з вільними радикалами та покращувати стан клітинної мембрани, що є фактором щодо запобігання розвитку онкологічних захворювань; покращують процеси травлення за рахунок активації ферментів, що виділяються залозами дванадцятипалої кишки, підшлункової залози та печінки. Так, численні дослідження гумінових речовин та використання їх у різних сферах (тваринництві, рослинництві, металургії та нафтовидобувній промисловості) фіксують необхідність міждисциплінарного постнекласичного наукового підходу до осмислення теми. В той же час, біоетичні аспекти використання гумінових речовин, з нашої точки зору, на сьогодні є наріжними саме у ветеринарній медицині. Тим більше, що «...гумінові речовини здатні впливати на підтримку гомеостатичних величин у сільськогосподарських тварин, стимулювати імунну систему, надавати



антиоксидантний ефект та антитоксичну дію. Функціональна перебудова та активація метаболічних, що спостерігається при цьому, процесів забезпечує формування більшої кількості біопродукції – м'яса, молока, яєць» [2, с. 526].

Серед наукових робіт, в контексті нашого теми, важливі наукові доробки Степченко Л. М., яка одноосібно, а також і з колективом авторів, в численних розвідках зосереджує увагу на дослідженні фізіолого-біохімічних механізмів впливу гумінових речовин [2; 3]. І хоча в тих наукових пошуках основним предметом дослідження є гумінові речовини, в нашому дослідженні вони важливі як приклад з одного боку можливого інтенсивного виробництва продукції, а з іншого – стимулятора захисних сил організмів тварин. Наприклад, «Використання гумінових речовин у раціоні високопродуктивної птиці забезпечує збільшення кількості та якості біологічних продуктів з одного боку, з другого – активізує механізми природної резистентності їх організму» [3, с. 197]. Зрозуміло також, що в добу постнекласичного мислення актуальним є не лише використання гумінових речовин у ветеринарній медицині, але й врахування біоетичних аспектів під час реалізації науково-дослідних процедур. Отже, при здійсненні науково-дослідних експериментів важливим з біоетичного боку буде не стільки підвищення продуктивності в результаті, як те, наскільки це впливає на резистентність організмів тварин, і як загалом в процесі здійснення процедур забезпечується моральна діяльність людини по відношенню до піддослідних.

Так, відповідно до конвенції про захист експериментальних тварин до проведення експериментів допускаються співробітники, які мають сертифікати про проходження курсів з біоетики та біобезпеки. При проведенні експерименту всі піддослідні тварини забезпечуються однаковими умовами утримання та годівлі, нормальними умовами утримання та нагляду, не допускається заподіяння дискомфорту, болю та стресу. Перед проведенням експерименту тварини проходять відбір за масою, віком та статтю, проходять диспансеризацію та розподіляються за групами за методом пар-аналогів.

Зараз під час проведення науково-дослідних експериментів дотримуються правила Берча і Рассела «Принцип трьох R», а саме – Refneman – гуманне ставлення до тварин під час проведення експерименту. Reduction – максимальне скорочення кількості піддослідних дослідження. Replacement – заміна високоорганізованих тварин низькоорганізованими, у дослідженні можуть застосовуватися найпростіші та культури клітин.

В той же час, якщо ми розглядаємо сучасні проблеми біоетики та професійної етики ветеринарів, то зрозуміло, що наприклад під час проведення біопроби чи біологічного експерименту, тварина фактично втрачає свою суб'єктивність та автономність. І це пов'язано також з тим, що часто діяльність комісій з етики носить формальний характер та враховує лише засоби відносно безболісного способу умертвіння тварин [1].

ЛІТЕРАТУРА

1. Актуальные проблемы биоэтики: Сб. обзоров и реф. / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям; Отв. ред. Юдин Б. Г. М. 2016. 242 с.

2. Степченко Л. М., Ефимов В. Г., Лосева Е. А., Скорик М.В. Использование гуминовых препаратов при получении биопродукции. *V междунар. конф. Гуминовые вещества в биосфере*. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2007. С. 520–527.

3. Степченко Л. М. Физиолого-биохимические механизмы действия гуминовых веществ на процессы пищеварения у сельскохозяйственной птицы. *Фізіологічний журнал / Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України*. 2019. Т. 65. № 3 (Додаток). С. 197–198.

*Людмила Галузіна
(Дніпро, Україна)*

ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ МИСЛИВСЬКИХ ФАЗАНІВ НА ТЛІ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОГО АДАПТОГЕНУ

Останнім часом у світі та в Україні все більш широке поширення отримує розведення фазанів для декоративних цілей, поповнення мисливських угідь та одержання оригінального м'яса-дичини. Для розведення в комерційних цілях частіше всього використовують звичайного, або мисливського фазана. Мисливський фазан – це є гібридна форма, отримана в результаті спонтанного схрещування різних підвидів звичайного фазана [1, 8–9].

Біологічно активні кормові добавки гуминової природи останнім часом знаходять широке використання як у тваринництві, так і у птахівництві, оскільки вони мають високу біологічну активність і є екологічно чистими, а також сприяють підвищенню продуктивності та поліпшенню якості продукції тваринництва та птахівництва [2, с. 191–206; 3, с. 48–53; 4, с. 345–348; 5, с. 3–10; 6, с. 308–311]. Вони забезпечують збільшення резистентності організму, проявляючи свою адаптогенну, імуностимулюючу та ростостимулюючу властивість внаслідок накопичення та післядії позитивно впливають на ріст та розвиток тварин [1, 8–9; 2, с. 191–206; 3, с. 48–53; 4, с. 345–348; 5, с. 3–10; 6, с. 308–311; 7, с. 163].

Метою роботи є встановлення особливостей онтогенезу мисливських фазанів на тлі використання природного адаптогену, а саме за дії біологічно активної кормової добавки гуминової природи «Гумілід», в умовах Приватного акціонерного товариства «Агро-Союз» Синельниківського району Дніпропетровської області.

Матеріали і методи досліджень. Для проведення наукового-дослідного експерименту використовували мисливських фазанят від добового до 35-денного віку, з яких сформували дві аналогічні групи: 1 дослідну і 1 контрольну (по 50 тварин у кожній). Дослідження проводились на клінічно здоровій птиці. Умови утримання та годівлі в обох групах були однакові. У фазанят був вільний доступ до води та корму. Науково-господарський експеримент тривав упродовж 35 діб. Фазанятам дослідної групи при випоюванні до води додавали біологічно активну кормову добавку гуминової природи «Гумілід» в оптимальній дозі, у залежності від середньої маси тіла фазанят [2, с. 191–206]. Масу тіла птиці визначали індивідуальним зважуванням на вагах FR-N-150 та Professional digital table top



scale 500g/0.01g. Щоденно враховували кількість поголів'я птиці у групах з метою визначення збереженості

Результати досліджень. Важливими показниками, які відображають функціональний стан організму тварин, є маса тіла та середньодобові прирости маси тіла тварини. За результатами проведених досліджень було встановлено, динаміку росту та розвитку мисливських фазанят віком до 35 діб. Так, маса тіла піддослідних фазанят на початку експерименту у віці однієї доби та у віці 7 днів була майже однаковою і становила в середньому 19,7 г та 37,4 г відповідно.

На тлі застосування гумінової добавки «Гумілід» маса тіла дослідних фазанят у віці 14 діб, після першого додавання, перевищувала в середньому на 5,0 % масу тіла контрольної птиці. Маса тіла дослідних фазанят у 21 добовому віці була вищою на 2,4 %, ніж контрольна птиця. Встановлено, що на тлі застосування Гуміліду маса тіла дослідних фазанят у віці 28 та 35 діб вірогідно перевищувала в середньому на 8,1 % ($p < 0,001$) та 11,4 % ($p < 0,001$) масу тіла контрольної птиці.

Таким чином, маса тіла дослідних фазанят, де застосовувалось дворазове введення Гуміліду упродовж двох періодів росту, в середньому перевищувала цей показник у птиці контрольної групи за період експерименту на 6,7 % ($p < 0,001$).

На підставі даних зважувань, був прорахований середньодобовий приріст маси тіла мисливських фазанят за період експерименту від першої доби до 35-добового віку. Так, у віковий період з 1 до 7 доби середньодобовий приріст маси тіла піддослідних мисливських фазанят обох груп був майже однаковим і складав в середньому 2,54 г. У період росту з 8 по 35 добу у фазанят дослідної групи спостерігається збільшення середньодобового приросту маси тіла у порівнянні з контрольною птицею. Так, у фазанят дослідної групи у віковий період з 8 по 14 добу середньодобовий приріст маси тіла був вище на 10,9 % ($p < 0,05$), ніж у птиці контрольної групи. У віковий період з 14 по 21 добу фазанята обох піддослідних груп мали приблизно однаковий середньодобовий приріст маси тіла і складав в середньому 6,2 г. Однак, на тлі дії Гуміліду у віці від 22 до 35 доби спостерігається вірогідне збільшення середньодобового приросту маси тіла у дослідних фазанят. Так, середньодобовий приріст маси тіла фазанят дослідної групи у віці з 22 по 28 добу був вищим в середньому на 18,6 % ($p < 0,001$) та у віці з 29 по 35 добу – на 26,4 % ($p < 0,001$), ніж у контрольної птиці. Це пояснюється більш інтенсивним ростом фазанят дослідної групи.

Слід зазначити, що у віковий період від 29 до 35 доби у мисливських фазанят обох груп відбувається незначний приріст середньодобової маси тіла відносно попереднього періоду росту, це може бути пов'язано з тим періодом життя птиці, коли в них відбувається ріст махового та рульового пір'я.

Щодо показнику збереженості піддослідного поголів'я мисливських фазанят у період експерименту від першої доби до 35-денного віку, то він становив 100 % в обох піддослідних групах птиці. Це свідчить про те, що кормова добавка гумінової природи «Гумілід» не має токсичної дії на організм дослідної птиці.

Таким чином, застосування кормової добавки гумінової природи «Гумілід» мисливським фазанятам до 35-денного віку позитивно впливає на динаміку росту та їх розвиток. Це пояснюється здатністю гумінових речовин посилювати всмоктування поживних компонентів корму. Разом із поживними компонентами фазанята отримували більше вітамінів, макро- та мікроелементів, унаслідок чого швидкість обмінних процесів та прирости маси тіла зростали, підвищувався рівень їх резистентності. На посилення всмоктування окремих компонентів раціону за дії гумінових речовин вказують інші дослідники [4, с. 345–348; 5, с. 3–10; 6, с. 308–311; 7, с. 163].

Висновок. Отже, введення до основного раціону мисливським фазанятам кормової добавки гумінової природи «Гумілід» відобразилося на більш активній динаміці росту та розвитку пташенят, сприяло підвищенню загальної життєздатності та резистентності птиці унаслідок накопиченню та післядії кормової добавки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Galuzina, L., Stepchenko L. (2021). The use of natural adaptogen in growing of hunting pheasants. *Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference AWCGCC*, April 21–22, 2021. Dnipro, 8–9.
2. L. Stepchenko, L. Galuzina, E. Myhaylenko, A. Lisna. Metabolic role using a feed additive of humic nature "Humilid" on the organism of black african ostriches and broiler chickens. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology International*, 2020. Vol. 16. No. 3–4, pp. 191–206. DOI: [10.1504/IJARGE.2020.115328](https://doi.org/10.1504/IJARGE.2020.115328)
3. Галузіна Л. І. Стан білкового обміну у динаміці росту страусів за їх промислового вирощування на тлі застосування Гуміліду. *Науково-технічний бюлетень науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. Дніпропетровськ, 2014. Т. 2. № 1. С. 48–53.
4. Грибан В. Г., Єфімов В. Г., Ракитянський В.М. Вплив гідрогумату в поєднанні з мікроелементами на деякі показники мінерального обміну у лактуючих корів. *Ветеринарна медицина: Міжвід. темат. наук. зб.* Харків, 2005. Вип. 85. Т. I. С. 345–348.
5. Масюк Д. М. Фізіологічний стан організму глибокотільних корів і народжених від них телят під впливом препаратів гумусової природи: автореф. дис. ... канд. вет. наук : 03.00.13. Львів, 1999. 19 с.
6. Степченко Л. М., Лосєва Е.О., Скорик М. В. Гумінові речовини як перспективні кормові добавки в птахівництві. *Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб.* / ІІ УААН. Харків, 2006. Вип. 58. С. 308–311.
7. Уткіна В. О., Степченко Л. М., Галузіна Л. І. Вплив кормової добавки «Гумілід» на ріст та розвиток кролів м'ясної породи. *Біологія тварин: науковий журнал / ІБТ НААН*. Львів, 2018. Т. 20. № 4. С.145–163.



*Володимир Зажарський, Кіра Аліфонова
(Дніпро, Україна)*

ВПЛИВ РИСОВОГО ДОВГОНОСИКА НА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ДИСОЦІАТИВНИХ ФОРМ *Mycobacterium bovis*

Актуальність проблеми. Туберкульоз є глобальною проблемою сьогодення, однією з найбільш поширених зооантропонозних хвороб. Дане захворювання становить епізоотологічну небезпеку й завдає соціальних та економічних втрат. Основною причиною ускладненої діагностики та боротьби з хворобою є здатність мікобактерій до мінливості, адаптації до несприятливих умов навколишнього середовища та існування збудника в різних морфологічних формах. На сьогоднішній день актуальним є вивчення питання зниження життєздатності мікобактерій та розробки протитуберкульозних препаратів, зокрема велику увагу науковці приділяють вивченню антибактеріальної активності рослинних екстрактів та похідних 1,2,4-тріазол-3-тіолів [2, с. 163–169; 3, с. 72–84].

У нашому попередньому дослідженні ми експериментально інфікували жуків виду рисовий довгоносик (лат. *Sitophilus oryzae*) дисоціативними формами *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*) шляхом контамінації зерна зависом збудника та встановили, що мікобактерії залишаються життєздатними в організмі жуків до 50-ї доби, а виділяються комахами у зовнішнє середовище до 30-ї доби включно після інфікування.

Метою даної роботи було визначити вплив рисового довгоносика на життєздатність *M. bovis* (методом підрахунку колонієутворюючих одиниць (КУО)).

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проведені в умовах навчальної лабораторії кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин ДДАЕУ протягом 2021 року.

Предметом дослідження були культури дисоціативної форми *M. bovis*: вихідна форма 118 пасаж, що зберігалась в музеї кафедри за температури $+3,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ та культури, що виділені після пасажування мікобактерій через організм рисового довгоносика (з гомогенізату жуків через 30 діб після інфікування; з зерна на якому утримувались комахи під час досліду після 2-5 пересадок (на 8, 12, 20, 30 добу) на стерильне зерно (з методикою можна ознайомити в нашій попередній роботі) [1, с. 29-30].

Визначення життєздатності вихідної культури мікобактерій та збудника виділеного в динаміці досліду проводили методом підрахунку КУО шляхом проведення серійних розведень завису культури в 0,9% розчині натрію хлориду. Для дослідження використовували 50,0мг (0,05г) завису культури. Кількості життєздатних мікроорганізмів в 1г культури обчислювали математично. Розведення та посіви на живильне середовище Мордовського з рН=6,5 (визначення показника рН виконували з використанням рН-метру Adwa AD1030) проводили десятикратно (кожне розведення висівали на 2 пробірки. Посіви інкубували в термостаті (Micromed TC-20) за температури $+37,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Підрахунок КУО проводили в пробірках з найбільшим розведенням за якого

відмічався ріст культури. При визначенні життєздатності вихідної та отриманої з зерна на 8 добу дослідів культур – восьме розведення, культури з гомогенізату жуків на 30 добу дослідів після інфікування та з зерна на 12 добу дослідів – сьоме розведення, з зерна на 20 і 30 добу – шосте розведення.

Результати. При визначенні кількості КУО, за восьмого розведення завису вихідної культури отримали $338,0 \pm 29,7$ колоній, з культури отриманої з зерна на 8 добу дослідів – $293,0 \pm 15,6$ колоній в $6,4 \cdot 10^{-5}$ мг мікробної маси. Тобто в 1 грамі культури $528125000,0 \approx 5,3 \cdot 10^8$ та $457812500,0 \approx 4,6 \cdot 10^8$ життєздатних мікроорганізмів відповідно. В культурі отриманій з зерна на 12 добу експерименту та культурі з гомогенізату жуків на 30 добу $350,0 \pm 43,8$ та $442,0 \pm 32,5$ в $3,2 \cdot 10^{-4}$ мг бактеріальної маси. Тобто в 1 грамі мікробної маси $109375000,0 \approx 1,1 \cdot 10^8$ та $138125000,0 \approx 1,4 \cdot 10^8$ бактерій. Кількість КУО в культурі отриманій з зерна на 20 й 30 добу $237,0 \pm 39,6$ та $209,0 \pm 24,0$ життєздатних мікобактерій в $1,6 \cdot 10^{-3}$ мг мікробної маси, тобто $14812500,0 \approx 1,5 \cdot 10^7$ та $13062500,0 \approx 1,3 \cdot 10^7$ мікробних одиниць в 1г бактеріальної маси.

Визначено, що рисові довгоносики здатні накопичувати й виділяти життєздатні мікобактерії, разом з тим відмічаємо тенденцію до зниження кількості КУО в динаміці дослідів. Кількість КУО в культурі виділеної з зерна на 8 добу експерименту нижче на 13,32% у порівнянні з вихідною культурою, на 12 добу – на 79,29%, на 20 добу – на 97,20%, на 30-ту добу – на 97,53%, а в культурі отриманій з гомогенізату довгоносиків – на 73,85% нижче (рис. 1).



Рис. 1. Відсоткове співвідношення кількості життєздатних мікобактерій після пасажування збудника через організм рисового довгоносика

Висновки. Встановлено, що жуки, зокрема виду рисовий довгоносик, здатні резервувати мікобактерії в своєму організмі та виділяти життєздатний збудник у зовнішнє середовище, й відповідно, контамінувати його. Разом з тим відмічаємо зниження життєздатності мікобактерій після пасажування через організм жуків на 13,32-97,53% в порівнянні з вихідним штамом.



ЛІТЕРАТУРА

1. Tkachenko O., Alifonova K., Gavrylina O., Knight A. Epizootological significance of rice weevil as a *Mycobacterium bovis* reservoir. *Scientific Horizons*. 2021. Vol. 24. №3. P. 28–37.
2. Zazharskyi V.V., Davydenko P., Kulishenko O., Borovik I.V., Brygadyrenko V.V. Antimicrobial activity of 50 plant extracts. *Biosystems Diversity*. 2019. Vol. 27. №2. P. 163–169.
3. Zazharskyi, V., Parchenko, M., Fotina, T., Davydenko, P., Kulishenko, O., Zazharskaya, N., Borovik, I. Synthesis, structure, physicochemical properties and antibacterial activity of 1,2,4-triazoles-3-thiols and furan derivatives. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*. 2019. Vol. 6. P. 74–82.

*Володимир Зажарський, Марина Білан,
Наталія Усєєва, Артем Тараненко
(Дніпро, Україна)*

ОСОБЛИВОСТІ ПРОФІЛАКТИКИ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «СОКІЛ»

Інфекція або зараження хворобою (від англ. Infection — проникнення в організм хвороботворних мікроорганізмів; зараження) — стан, коли в організм потрапляє чужорідний агент — патоген, який розмножується і може чинити хвороботворний ефект. З позицій патологічної фізіології вирізняють інфекційний процес — комплекс взаємо пристосованих реакцій у відповідь на інфекцію, на укорінення і розмноження патогену в макроорганізмі, спрямований на відновлення порушень гомеостазу та біологічної рівноваги з навколишнім середовищем. Включає взаємодію збудника, макроорганізму і навколишнього середовища. Цей стан може нічим клінічно не проявлятися через переважання компенсаторних процесів над патологічними реакціями. Тоді інфекційна хвороба – крайній ступінь виразності інфекційного процесу, коли все ж таки виникають порушення гомеостазу в результаті переважання патологічних реакцій над компенсаторними [1; 2].

На сьогодні інфекційні хвороби набули поширення в природі і становлять серйозну загрозу для всього живого на Землі, зокрема, для сільськогосподарських домашніх тварин та для дикої фауни [3].

Мета дослідження: проаналізувати особливості профілактики заразних хвороб свиней в умовах ФГ «Сокіл».

Матеріал досліджень: клінічні обстеження здорових тварин і хворих на бешиху, морфо-біохімічні показники крові тварин.

Методи дослідження – епізоотологічні, клінічні, морфологічні, біохімічні, статистичні.

Результати досліджень.

Нами визначено, що на території дослідного господарства хворіють поросята на бешиху у віці від 4 до 6 місяців, з 11 тварин, яких лікували, одна загинула (9,1%).

Було здійснено необхідні заходи щодо дезінфекції, дератизації, дезінсекції, а також лікування та вакцинація клінічно здорових поросят (від 4 місяців).

Захворювання протікало в гострій формі. У тварин під час клінічного обстеження виявлено слабкість, в'ялість, свині лежать, відмовляються від їжі. Температура тіла піднімалася до 41,8-43,0 °С.

Уся група хворих поросят ізольована від основного стада в ізолятор. На другий день на боках, шиї та спині з'явилися плями ромбоподібної форми, котрі мали світло-рожевий колір, а в подальшому змінили колір на темно-червоний та мали набряк, на дотик щільні. У поросят спостерігалось порушення дихання у вигляді задухи, пульс коливався до 99,3 ударів за хвилину.

Хворим поросяткам виконували ін'єкції двічі внутрішньом'язово з періодичністю 24 год. у дозі 1мл/20 кг живої ваги антибіотиком «АЗІТРОНІТ» вітчизняного виробника з широким спектром дії. Для швидшого одужання та реабілітації, посилення імунного захисту застосовували вітаміни «БУТОФАН» протягом 5 днів 1 раз на добу по 5мл речовини на одну тварину внутрішньом'язово.

Нами відзначено, що тварина, що загинула, мала за клінічних ознак збільшення температури до 43,0 °С та порушення серцево-дихальної діяльності. На нашу думку загибель виникла як ускладнення після набряку легень, що підтверджено при розтині (позитивна проба Галена). Після відправки патологічного матеріалу бактеріологічний відділ державної лабораторія Держпродспоживслужби підтвердив діагноз бешиху, виявлено збудник *Erysipelothrix rhusiopathiae*.

Клінічно здоровим тваринам з 2-місячного віку в неблагополучній зоні проведена вимушена вакцинація препаратом «Суїмун-Ері», виробництва України.

Загальна вартість ветеринарно-санітарних заходів з урахуванням лікування, вимушеної дезінфекції, дезінсекції та дератизації, лабораторних досліджень складає 28698,5 грн.

Математичні розрахунки дозволяють стверджувати, що лікування бешихи свиней коштує 1502,50 грн, а профілактика лише 27,5 грн. ($P < 0,001$).

Висновки.

1. При проведенні епізоотичного обстеження дослідного господарства встановлено, що на бешиху свиней захворіли тварини у віці 2 міс., які не мали специфічної профілактики.

2. Тварини, які хворіють на бешиху мають збільшення температури до 43,0°С та порушення серцево-дихальної діяльності, загибель настає після набряку легень.

3. Економічний збиток при лікуванні бешихи у 55 разів вище, ніж при профілактичній вакцинації, складає 1502,5 грн ($P < 0,001$).

ЛІТЕРАТУРА

1. Інфекційні хвороби тварин / Ф. Б. Бессарабов, А. А. Вашутін, С. Є. Воронін та ін; за ред. А. А. Сидорчук. М: Колос, 2016. 541 с.
2. Zazharskyi, V. V., Davydenko, P. O., Kulishenko, O. M., Borovik, I. V., Kabar, A. M., & Brygadyrenko, V. V. (2020). Antibacterial and fungicidal effect of ethanol



extracts from *Juniperus sabina*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Pseudotsuga menziesii* and *Cephalotaxus harringtonia*. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 11(1), 105–109. DOI:10.15421/022015

3. Zazharskyi, V. V., Davydenko, P., Kulishenko, O., Chumak, V., Kryvaya, A., Biben, I. A., ... Brygadyrenko, V. V. (2018). Bactericidal, protistocidal and nematocidal properties of mixtures of alkyldimethylbenzyl ammonium chloride, didecyldimethyl ammonium chloride, glutaraldehyde and formaldehyde. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 9(4), 540–545. DOI:10.15421/021881

*Володимир Зажарський, Марина Білан,
Наталія Усеєва, Георгій Чумак
(Дніпро, Україна)*

ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ШЛУНКОВО-КИШКОВИХ ЗАХВОРЮВАННЯХ У СОБАК В УМОВАХ ВЕТЕРИНАРНОЇ КЛІНІКИ МІСТА ДНІПРО

Гастроентерит – це запальний процес, локалізований в слизових і м'язових тканинах шлунково-кишкового тракту. Найбільш часто гастроентерити реєструються у цуценят, молодих собак зі зниженою резистентністю, захворюваність серед яких досягає 40%, а смертність серед хворих перевищує половину. Загибель цуценят від дегідратації у підсисний період становить 17,4% [1].

Гастроентерит у собак на сьогоднішній день залишається актуальною проблемою ветеринарної медицини. Вітчизняними і закордонними вченими зроблено багато при вивченні причин і профілактики гастроентериту у собак, запропоновані методи профілактики та лікування. Однак на теперішній час лікування і профілактика даної патології ще недостатня [2; 3].

Мета дослідження: вивчення ефективності застосування кормової фітодобавки "Гастроацид" щодо лікування та профілактики гастроентериту у собак в умовах ветеринарної клініки м.Дніпро.

Матеріали досліджень: клінічні обстеження хворих тварин, результати прийому собак у ветеринарній клініці (журнал обліку за 2021 рік: морфо-біохімічні показники крові, кормів).

Методи дослідження – клінічні, морфологічні, біохімічні.

Досліди проводилися на собаках, відібраних серед тварин, що поступали в клініку з діагнозом запалення шлунка та кишечника (гастроентерит незаразної етіології). В дослідних групах було використано 10 собак різних порід по 5 тварин у кожній групі.

Клінічні дослідження включали в себе огляд тварин, визначення температури тіла, частоти пульсу і дихання, пальпації, аускультацию та перкусію черевної порожнини загальноприйнятими методами.

Також було призначено дієтотерапію – з другого дня собакам давали протерті супи, каші, в невеликих кількостях, 3-4 рази на день; а з 4-5 дня додавали невелику кількість вареного курячого м'яса.

Перша схема лікування в ролі основного реабілітаційного і профілактичного методу після комплексного антибіотика Біодексаміну і Катозалу включала пробіотик Лактобіфід, а друга схема – кормову фітодобавку «Гастроацид».

Ефективність запропонованих схем лікування визначали шляхом контролю загального стану тварин та змін лабораторних показників досліджуваної крові, взятої у тварин до лікування і після закінчення проведення лікувальних та реабілітаційних заходів.

Курс лікування з реабілітаційно-профілактичною терапією у першій і другій дослідній групі собак тривав до 15 діб.

Результати досліджень.

За відношенням до показників клінічно здорових тварин, цуценята, хворі на гастроентерит, мали знижений рівень кількості загального білку, резервної лужності, глюкози на 3,0; 19,4; 24,6 % ($P < 0,01$) відповідно. Слід відзначити, що такі зміни можуть мати незворотній процес, що дає підставу вважати про появу глибоких порушень обмінних процесів в організмі хворих тварин. Тому при підборі лікарських засобів ми враховували ці фактори, використовуючи з лікувальною і лікувально-реабілітаційною метою етіотропну, патогенетичну, симптоматичну і замінну терапію.

Незважаючи на різний вік дослідних собак, вони мали схожі причини захворювання – порушення умов годівлі, а саме: недостатність у раціоні вітамінів, білків, вуглеводів, жирів, мікро – і макроелементів.

Використання комплексних схем лікування дали позитивні результати при ліквідації гастроентериту, що підтверджувалось клінічними ознаками і біохімічними показниками крові. В процесі лікування тварин загальний стан собак поступово покращувався і відповідно змінювались досліджувані біохімічні показники крові.

Провівши порівняльний аналіз схем лікування тварин, хворих на гастроентерит, нами відзначено, що використання Біодексаміну в комплексі із Катозалом і Гастроацидом дали кращий результат за морфо-біохімічними показниками крові та економічною ефективністю ветеринарних заходів (на 22,7%).

Висновки.

1. Основна причина захворювання цуценят на гастроентерит – є порушення умов годівлі при нестачі у раціоні вітамінів, білків, вуглеводів, жирів, мікро- і макроелементів.

2. Застосування Біодексаміну в комплексі із Катозалом і Гастроацидом покращує морфо-біохімічні показниками крові тварин та економічну ефективність ветеринарних заходів (на 22,7%).

ЛІТЕРАТУРА

1. Antonenko, P. P., Zazharskyi, V. V., Suslova, N. I., Sklyarov, P. M., Reshetnichenko, O. P., Kostyuk, V. K., & Mylostyvyi, R. V. (2020). Efficacy of herbal essential oils at tetrahydropyridine induced hepatitis in laboratory rats. *World of Medicine and Biology*, 16(73), 149. DOI:10.26724/2079-8334-2020-3-73-149-154



2. Zazharskyi, V. V., Davydenko, P., Kulishenko, O., Chumak, V., Kryvaya, A., Biben, I. A., ... Brygadyrenko, V. V. (2018). Bactericidal, protistocidal and nematodicidal properties of mixtures of alkyl dimethylbenzyl ammonium chloride, didecyl dimethyl ammonium chloride, glutaraldehyde and formaldehyde. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 9(4), 540–545. DOI:10.15421/021881

3. Zazharskyi, V. V., Davydenko, P. O., Kulishenko, O. M., Borovik, I. V., & Brygadyrenko, V. V. (2020). Antibacterial and fungicidal activities of ethanol extracts from *Cotinus coggygria*, *Rhus typhina*, *R. trilobata*, *Toxicodendron orientale*, *Hedera helix*, *Aralia elata*, *Leptopus chinensis* and *Mahonia aquifolium*. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 11(2), 305–309. DOI:10.15421/022046

*Дар'я Карнова, Надія Зажарська
(Дніпро, Україна)*

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА МОЛОКА КОРІВ З РІЗНИХ ГОСПОДАРСТВ В
УМОВАХ ЛАБОРАТОРІЇ ТОВ «ДЕЙРІ МЕНЕДЖМЕНТ СІСТЕМ»
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ГРОМАДСЬКОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ
«СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА КОНСУЛЬТАЦІЙНА СЛУЖБА»

Вступ. У сучасному світі молоко відноситься до групи продуктів для щоденного споживання і займає особливе місце в раціоні харчування кожної людини [1, с. 22]. Молоко характеризується високою харчовою цінністю саме через те, що у своєму складі воно містить оптимальний вміст білків, жирів, вуглеводів, мінеральних солей і вітамінів [2, с. 325]. Проте лише доброякісне молоко може характеризуватися всіма перерахованими цінними властивостями, тому що будь-які порушення санітарно-гігієнічних умов під час його виробництва, технології отримання, обробки, транспортування та умов зберігання в результаті можуть призвести до зниження або навіть повної втрати поживної цінності. Задля отримання молока, яке було б корисним та безпечним для здоров'я споживачів, необхідно дотримуватися усіх необхідних ветеринарних, гігієнічних та протиепідемічних заходів [3, с. 70; 4, с. 18].

Мета досліджень. Проведення ветеринарно-санітарної експертизи молока в умовах лабораторії якості молока ТОВ «Дейрі Менеджмент Систем» Дніпропетровської обласної громадської організації «Сільськогосподарська консультаційна служба».

Методи досліджень. Матеріалом для проведення досліджень було молоко від сільськогосподарського приватного підприємства «Чумаки» та молоко від сімейної ферми «Орловський». Молоко для проведення досліджень доставлялося до лабораторії протягом 2021-2022 рр. Дослідження проводилися у липні, жовтні, січні та квітні у лабораторії якості молока ТОВ «Дейрі Менеджмент Систем». Предметом дослідження були зміни вмісту жиру, білка, лактози, сухої речовини, сухого знежиреного молочного залишку, точки замерзання, азоту сечовини, кількості соматичних клітин у різні пори року. Для проведення досліджень використовувався комбінований аналізатор компонентів сирого молока «DairySpec & SomaCount Combi».

Результати досліджень. Під час проведення досліджень було відмічено зниження фізико-хімічних показників, а саме – вмісту жиру, білка, сухої речовини та сухого знежиреного молочного залишку в липні місяці відносно інших місяців ($P < 0,001$). Максимальний вміст жиру в молоці відмічений у січні (6,32%), що вище показника влітку на 1,7%. Показник білка був найменшим в липні (3,62%) та найбільшим – у січні (4,63%). Також під час досліджень було виявлено, що у СПП «Чумаки» протягом усього року спостерігається певна кількість корів з підвищеною кількістю соматичних клітин, порівняно з коровами СФ «Орловський», де на протязі року не було виявлено жодної корови з підвищеною соматикою, що в свою чергу свідчить про більш сприятливі умови утримання та догляду за худобою.

Висновки. Виходячи з проведених досліджень обом господарствам можна надати наступні пропозиції задля покращення молочної продуктивності та її показників:

- 1) проведення роз'яснювальної роботи щодо гігієни доїння, що в свою чергу буде підвищувати санітарну якість молока;
- 2) проведення нормування раціонів годівлі протягом усього року;
- 3) проведення періодичного лабораторного контролю показників молока (1 раз на місяць).

ЛІТЕРАТУРА

1. Гассан М. Д. Молоко та молочні продукти. *Міжнародний науково-дослідний журнал*. 2015. №6 (37) Частина 2. С. 22–25.
2. Кур'янова Н. Х. Вітаміни молока, гази та пігменти молока. *Наука у сучасних умовах: від ідеї до впровадження*. 2014. С. 325–331.
3. Скляр О. І. Аналіз виробничих умов при отриманні високоякісного молока та застосування принципів належної гігієнічної практики на молочнотоварних фермах. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2012. С. 67–71.
4. Зажарська Н. М., Курбан Д. А., Голубєва О. В. Вміст жиру, білку, соматичних клітин у молоці корів і кіз в залежності від кількості лактації. *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2017. №5 (4). С. 17–24.

*Наталія Козак
(Дніпро, Україна)*

КОЛИВАННЯ ФЕРМЕНТАТИВНОЇ АКТИВНОСТІ ДИСОЦІАНТІВ MUCOVASTERIUM BOVIS ЗАЛЕЖНО ВІД ПАСАЖУВАННЯ ЧЕРЕЗ ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИН

Вступ. З літературних джерел [1, с. 158; 2, с. 27; 3, с. 122] відомо, що мікобактерії володіють високим ступенем мінливості та здатні змінювати свою ферментативну активність залежно від середовища існування та впливу зовнішніх факторів. Така пластичність ферментативних систем допомагає пристосовуватись і виживати мікобактеріям як в умовах зовнішнього середовища, так і в макроорганізмі.



Матеріал і методи досліджень. В дослідженнях використали культури дисоціативних форм *M. bovis* (117-а, 117-б, 117-в, 118). Культурами заражали лабораторних тварин у двох прямих пасажах. В культур до зараження лабораторних тварин (морських свинок) та виділених з патматеріалу, отриманого після біопроб визначали активність ферментів: каталази, пероксидази, дегідрогенази (через 15-30 хв. і 24 год), нітратредуктаза та здатність до гідролізу ТВІН-80 (через 4 год., 5 діб., 10 діб).

Результати досліджень.

Порівнявши дані активності ферментів вихідних культур і культури отримані з органів лабораторних тварин після одноразового пасажування через організм морських свинок, встановлено певні закономірності в змінах біохімічної активності культур, які досліджували, а саме: підвищення активності ферменту дегідрогенази, втрату здатності редукувати нітрати; підвищення каталазної активності. Здатність до гідролізу ТВІН-80 в знижувалась. Пероксидазна активність не спостерігалась в жодній з культур.

Порівнюючи між собою результати біохімічної активності культур мікобактерій отриманих після першого та другого пасажу через організм морських свинок відмітили, що: дегідрогеназна активність знизилась, підвищились здатність до редукції нітратів та до гідролізу ТВІН. Пероксидазною активністю культури виділені після другого прямого пасажу через організм морських свинок не володіли.

Висновки. Пасажування через лабораторних тварин (морських свинок) спричинює зміни ферментативної активності дисоціантів *M. bovis*, а саме: активність дегідрогенази підвищується після першого пасажу, та знижується після другого; активність каталази підвищується після першого пасажу, після другого пасажу активність даного ферменту залишається високою; нітратредуктазна активність і здатність до гідролізу ТВІН-80 знижується після першого пасажу та підвищується після другого.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дяченко, Г. М., Кравченко, Н. О., Ільїних, В. В., Дмитрук, О. М., & Головач, О. В. (2009). Адаптація та мінливість властивостей мікобактерій різних видів за впливу антибактеріальних препаратів. *Сільськогосподарська мікробіологія*.
2. Яворська, Г. В., & Сибірна, Р. І. (2009). Морфолого-культуральні і фізіолого-біохімічні властивості атипичних мікобактерій. *Мікробіологічний журнал*, 71, 4, 27–34.
3. Ткаченко, О. А. (2017). Мінливість *Mycobacterium bovis*.

*Маріанна Кравцова
(Дніпро, Україна)*

ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІКИ МАКРО- ТА МІКРОАНАТОМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ БИКА СВІЙСЬКОГО

Лімфатичні вузли у ссавців являють собою комплекс спеціалізованих лімфоїдних органів, розташованих за регіонарним принципом, головною функцією яких є забезпечення локального антигенного гомеостазу внаслідок реалізації в паренхімі вузлів комплексу антиген клітинних та гуморальних імунних реакцій [3, с. 323].

Лімфоїдні часточки в лімфатичних вузлах відносяться до основних структурно-функціональних одиниць, які під час дії різноманітних антигенів найбільш точно та адекватно відображають суть і характер процесів, що розвиваються в вузлах від норми до патологічних станів [1, с. 96]. В результаті досліджень встановлено, що лімфоїдні часточки в лімфатичних вузлах розташовані в один ряд і розмежовуються друг від друга поперечними лімфатичними синусами [4, с. 401]. Одиниці паренхіми лімфатичних вузлів чи лімфоїдні часточки мають форму неправильного овалу. Кількість часточок паренхіми того чи іншого вузла визначається кількістю лімфатичних судин які входять в крайовий синус за принципом: одна лімфатична судина – одна лімфоїдна часточка [2, с. 98]. По структурно-функціональному відношенню лімфоїдна часточка відносно стабільна, її розвиток та структурна перебудова мають реактивний характер і визначаються інтенсивністю антигенного впливу на відповідний регіон чи особливостями патогенезу імунотатологічних процесів [1, с. 96].

Динаміка маси лімфоїдних органів ссавців в ранньому постнатальному онтогенезі відображає перш за все кількісні зміни їх паренхіматозних компонентів, реактивних структур, особливості монофункціонального становлення яких в значному ступені опосередковані антигенними факторами навколишнього середовища.

Важливі дослідження особливостей динаміки вікових змін органометричних характеристик лімфоїдних органів у продуктивних, особливо зрілонороджуючих видів тварин, яких вирощують в екосистемі, ведучу роль в якій відіграють фактори людської діяльності.

Матеріали і методи дослідження. Досліджували лімфатичні вузли різноманітної локалізації: соматичні – поверхневий шийний, підключовий, пахвовий, підколінний; вісцеральні – каудальний середостінний, клубовоободовий, медіальний заглотковий, медіальний клубовий. Досліджувався матеріал відібраний від телят бика домашнього (6 голів) віком 10 днів, 30 днів, 120 днів та новонароджених. Дослідження проводили на базі лабораторії гістології, імуноцитохімії та патоморфології науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Досліджувані лімфатичні вузли забарвлювали гематоксиліном та еозином. У забарвлених гістозрізах визначали відносний об'єм строми та паренхіми методом «крапкового підрахунку».



В результаті досліджень встановлено, що максимальне зростання абсолютної маси лімфатичних вузлів спостерігається в перші 30 днів постнатального періоду. В 120-денному віці ця тенденція зберігається в поверхневому шийному, каудальному середостінному та медіальному заглотковому вузлах.

Відносна маса лімфатичних вузлів збільшується до 30-добового віку, а у 120-добових телят ріст відслідковується в каудальному середостінному та медіальному заглотковому вузлах.

У всіх лімфатичних вузлах відносний об'єм строми превалює над відносним об'ємом паренхіми. Ця закономірність спостерігається у всіх, без виключення вузлах, протягом всього досліджуваного віку. У новонароджених телят паренхіма часточок у вісцеральних вузлах більше розвинена ніж у соматичних. Максимальні збільшення відносного об'єму паренхіми та строми у всіх ЛВ відбувається до 10-добового віку. З 30-добового віку спостерігається гальмування темпів росту як паренхіми так і строми. Найбільш позитивну динаміку зберігає клубовоободовий лімфовузол.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гаврилин П. Н., Гаврилина Е. Г., Эверт В. В. Гистоархитектоника паренхимы лимфатических узлов млекопитающих с различными типами строения внутриузлового лимфатического русла. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. № 7 (2). С. 96–107. DOI: 10.15421/2017.55.

2. Гаврилин П. Н., Лещева М. А., Гаврилина Е. Г., Болдырева Т. Ф. Пренатальный морфогенез компартментов паренхимы лимфатических узлов быка домашнего (*Bos taurus*). *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2018. № 9 (1). С. 95–104. DOI: 10.15421/021814.

3. Sainte-Marie G. The lymph node revisited: development, morphology, functioning, and role in triggering primary immune responses. *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*. 2010. № 293 (2). P. 320–337. DOI:10.1002/ar.21051.

4. Willard-Mack C. L. Normal structure, function, and histology of lymph nodes. *Society of Toxicologic Pathology*. 2006. № 34 (5). P. 409–424. DOI: 10.1080/01926230600867727.

*Валерія Кутня, Петро Антоненко
(Дніпро, Україна)*

АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ СЕЧОСТАТЕВОЇ ПАТОЛОГІЇ У СОБАК

Ретроспективний аналіз історій хвороб собак карликових порід, які утримуються в умовах міста Дніпро свідчить про динамічне збільшення захворювань сечостатевої системи на тлі більш тяжкого їх перебігу, що потребує додаткових досліджень для удосконалення існуючих і розробки нових ефективність протоколів профілактики і лікування.

Найбільш часто зустрічаються неускладнені бактеріальні інфекції сечовивідних шляхів, які перебігають безсимптомно, супроводжуючи абсолютну

більшість захворювань даного профілю, насамперед за їх хронічного перебігу [5, с. 22].

Представники карликових порід, зокрема шпіци, починаючи із 4-річного віку, входять до групи ризику щодо захворювання на ниркову недостатність, яка у 57 % випадків зумовлена структурними порушеннями їх паренхіми. Причому майже у половини пацієнтів (47 %) ідіопатичність захворювання [6, с. 7].

Хронічна хвороба нирок є найпоширенішим захворюванням нирок, що виникає у пацієнтів старшої вікової групи. Визначається як структурне та/або функціональне порушення однієї або обох нирок, яке спостерігається більше ніж 3 місяці. У більшості пацієнтів спостерігається втрата функції та структури; однак ступінь функціонального порушення не завжди відображає тяжкість захворювання. Хронічна ниркова недостатність передбачає незворотну втрату функції та/або структури нирок, яка залишається стабільною протягом певного періоду часу, але в кінцевому підсумку прогресує. У деяких пацієнтів захворювання може ускладнюватися супутніми преренальними та/або постренальними проблемами, які можуть погіршити стан [1, с. 669].

Одним із чинників, який безпосередньо впливає на патологію сечостатевої системи є режим годівлі і склад раціону. Вони у більшості випадків суттєво не відрізняються. Зокрема, згідно результатів одного із досліджень, 54,1 % собак дрібних порід отримують готові комерційні (сухі) корми, 31,4 % – виключно приготовані натуральні продукти, 14,5 % – перебувають на змішаному раціоні. Запобігають можливому порушенню обміну речовин і, як наслідку, порушень функціонування нирок і сечового міхура, лише 46 % власників, які додають комплексні вітамінні препарати [4, с. 100].

Захворювання сечовивідних шляхів є поширеною причиною антимікробної терапії у собак. Адекватна та швидка їх діагностика потрібна для прийняття обґрунтованих рішень щодо лікування, а для оптимального ведення випадку необхідне ретельне вивчення історії пацієнта, клінічних ознак, результатів аналізу сечі, а також даних посіву та антибактеріальної чутливості. Успішне лікування повинно включати не тільки усунення клінічно очевидної інфекції, але й мінімізувати ризики таких ускладнень, як струвітна сечокам'яна хвороба, висхідна або системна інфекція, рецидивуюча інфекція або розвиток резистентності до протимікробних препаратів. Хоча наявні дані мають серйозні обмеження, включаючи повну відсутність опублікованих досліджень ефективності для собак [7, с. 2011].

Протягом минулого століття лікування сечокам'яної хвороби у собак було в компетенції хірурга, але з появою нових технологій запропоновано і клінічно апробовано ряд малоінвазивних процедур. Завдання для клініцистів полягає в тому, щоб вийти за рамки традиційної хірургічної допомоги та розглянути менш інвазивні альтернативи. Для того, щоб власники отримали було належно поінформовані про їхні варіанти, клініцисти повинні розуміти ці варіанти та пов'язані з ними показання та ризики [3, с. 1564].

Перспективою подальших досліджень незаразних захворювань сечостатевої системи у представників карликових порід є ідентифікація варіантів генетичного ризику шляхом молекулярної діагностики і генетичного



консультування, які суттєво перевищують за інформативністю скринінг захворювань [2, с. 161].

ЛІТЕРАТУРА

1. Bartges J. W. Chronic kidney disease in dogs and cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*. 2012. Vol. 42. №. 4. P. 669–692.
2. Donner J. et al. Genetic panel screening of nearly 100 mutations reveals new insights into the breed distribution of risk variants for canine hereditary disorders. *PLoS one*. 2016. Vol. 11. №. 8. P. 161–165.
3. Lulich J. P. et al. ACVIM small animal consensus recommendations on the treatment and prevention of uroliths in dogs and cats. *Journal of veterinary internal medicine*. 2016. Vol. 30. №. 5. P. 1564–1574.
4. Morozova D. D. et al. Condition of tiny dogs' homeostasis diagnosed having "spuria polyodontia". BIO Web of Conferences. *EDP Sciences*, 2020. Vol. 17. P. 100–108.
5. Thompson M. F. et al. Canine bacterial urinary tract infections: new developments in old pathogens. *The veterinary journal*. 2011. Vol. 190. №. 1. P. 22–27.
6. Tufani N. A. et al. Renal failure in Indian dogs: An epidemiological study. *Indian Journal of Veterinary Medicine*. 2015. Vol. 35. №. 1. P. 7–11.
7. Weese J. S. et al. Antimicrobial use guidelines for treatment of urinary tract disease in dogs and cats: antimicrobial guidelines working group of the international society for companion animal infectious diseases. *Veterinary medicine international*. 2011. Vol. 2011.

*Марина Лещова, Марина Білан,
Анастасія Колмик, Іван Кочерга
(Дніпро, Україна)*

ВПЛИВ ВИСОКОЖИРОВОГО РАЦІОНУ НА ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАТУС ЩУРІВ

Вступ. Відомо, що харчування зі значною кількістю жирних продуктів і недостатньою кількістю овочів і фруктів сприяють розвитку ожиріння, діабету, серцево-судинних та навіть деяких онкологічних захворювань [1, 2]. Харчування людей і тварин тісно взаємопов'язане з мозком. Науково доведено, що для людей з надлишковою масою тіла притаманні психосоматичні порушення. У них частіше виявляють імпульсивність, непередбачуваність поведінки, пасивність, роздратованість, інфантильність, емоційна неврівноваженість [1]. Це ще раз підтверджує тісний взаємозв'язок характеру харчування і функціональний стан нервової системи.

Тому **метою** дослідження було встановити вплив високожирового раціону на інтенсивність росту та функціональний стан нервової системи (рухова і орієнтовна активність, емоційний статус) білих лабораторних щурів у тесті «відкрите поле».

Матеріал і методи. В експеримент залучено 14 білих безпородних лабораторних щурів-самців віком 1,5 місяці, середньою масою 150 ± 10 гр, з яких

сформовано контрольну і дослідну групи. Для контрольної групи застосований стандартний раціон, а контрольній – раціон із високим умістом жиру за рахунок додавання 15 % соняшникової олії. Вирахувати інтенсивність росту щурів протягом 30-добового експерименту; встановлювали психоемоційний статус тварин на початку (1–4 доба) і наприкінці (27–30 доба) експерименту за рівнем рухової і орієнтовної активності та емоційного статусу в тесті “відкрите поле”.

Результати. Встановлено, що абсолютний приріст маси щурів на звичайному раціоні за 30 діб досліду склав $37,0 \pm 2,89$ г, у той час як цей же показник тварин на високожировому був достовірно більше – $43,4 \pm 4,47$ г. Середньодобовий приріст маси тіла щурів контрольної групи ($1,2 \pm 0,10$ г) менше, ніж у тварин дослідної ($1,4 \pm 0,15$ г). Щури, які отримували високожировий раціон мали більш інтенсивний ріст і активніше набирали масу ніж тварини на звичайному раціоні. У тесті «відкрите поле» рухова (горизонтальна) активність (кількість перетнутих периферичних і центральних квадратів поля) на першу добу дослідження щурів контрольної групи у середньому була 33 периферичні квадрати і 3,7 центральні. Щури дослідної групи були активніші, і в середньому перетнули 38 периферичних і 4 центральні квадрати поля. На тлі високожирового раціону рухова активність щурів не відрізнялася від тварин звичайного раціону на початку дослідження (1–4 доба) і різко знижувалася наприкінці досліду (28–30 доба).

Надлишок жиру в раціоні тварин приводить до зниження орієнтовної активності. Так на кінець досліду кількість периферичних і центральних стійок зроблених щурами дослідної групи була майже вдвічі меншою за тварин контрольної групи. Високожировий раціон суттєво не впливає на емоційний статус експериментальних тварин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Hariri, N., & Thibault, L. High-fat diet-induced obesity in animal models. *Nutrition Research Reviews*. 2010. 23(2), 270–299. DOI:10.1017/S0954422410000168
2. Ваколюк Л. М., Сокур С. О., Секрет Т. В. Ожиріння: профілактичні та медико-соціальні аспекти. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2015. №1. Т. 19. С. 197–201.

*Віта Логвінова
(Дніпро, Україна)*

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ КЛІТИННИХ КОМПОНЕНТІВ ЛІМФОЇДНОЇ ТКАНИНИ ТОНКОЇ КИШКИ МУСКУСНИХ КАЧОК

Динаміка клітинного складу лімфоїдних утворень слизової оболонки тонкої кишки мускусних качок характеризується рядом закономірностей, що пов'язані з поступовою їх диференціацією і залежить від відділу тонкої кишки. Серед агрегованих лімфоїдних вузликів слизової оболонки тонкої кишки мускусних качок, практично на всіх етапах формування даних структур, переважають лімфоїдні вузлики без центрів розмноження. Максимальний ступінь розвитку



вторинних лімфоїдних вузликів в агрегованих лімфоїдних вузликах характерний для порожньої кишки качок, в той час як в дванадцятипалій кишці лімфоїдні вузлики з центрами розмноження, протягом всього раннього постнатального онтогенезу є поодинокими. [1, с. 52].

У новонароджених каченят імунні утвори характеризуються низьким ступенем диференціації і представлені поодинокими малими лімфоцитами. В подальшому (30-60 діб) кількість клітин інтенсивно збільшується, з'являються великі та середні лімфоцити, поодинокі плазмоцити та макрофаги. З 60-добового віку на тлі дифузної лімфоїдної тканини з'являються лімфоїдні вузлики. В період від 90 до 120 діб в слизовій оболонки тонкої кишки каченят формуються лімфоїдні вузлики з центрами розмноження, в гермінативних центрах яких переважають малі лімфоцити [3, с. 256]

Від 120-добового віку до настання статевої зрілості (240 діб) в слизовій оболонці всіх відділів тонкої кишки завершується формування лімфоїдних вузликів як з центрами так і без центрів розмноження. Збільшується розмір і кількість агрегованих лімфоїдних вузликів і лімфоїдних вузликів із центрами розмноження, як і відносна кількість лімфоїдних клітин, особливо великих і середніх лімфоцитів [2, с. 37].

ЛІТЕРАТУРА

1. Logvinova, V.V., Oliyars, A.V., & Lieshchova, M.A. Формування імунних структур тонкої кишки мускусних качок (*Cairina moschata*). *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2020. 8(1). С. 50–55. DOI: <https://doi.org/10.32819/2020.81008>

2. Коломієць І. А. Структурно-функціональні особливості лімфоїдної тканини пейєрових бляшок кишечника у курей. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2010. С. 35–38.

3. Коцюмбас І. Я., Жила М. І., П'ятничко О. М., Шкодяк Н. В. Морфофункціональні особливості імунної системи птиці. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2019. Вип. 20(1). С. 255–262.

*Сергій Масліков
(Дніпро, Україна)*

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ РОГІВКИ У КОТІВ

В даний час ветеринарна наука все частіше звертається до проблем, що стосуються безпосередньо здоров'я котів. Так, вітчизняні наукові видання щорічно публікують близько 15–20 статей щодо фізіології та патології котів. Серед них виділяються питання фізіології обміну речовин, фармакології, вірусних та бактеріальних інфекцій, гельмінтозів, арахноентомозів, оперативної хірургії. Ветеринарна проблематика у фелінології стає частою темою обговорення на конференціях, симпозіумах і конгресах міжнародного рівня [1,

6–42; 2, 166–169; 3, 32–46]. Все частіше біологічні процеси, що пов'язані з життєвим циклом котів, а також патології, що зустрічаються у цих тварин, стають об'єктом дисертаційних досліджень.

В своїй роботі ми мали за мету дослідити особливості будови та морфометричні характеристики рогівки котів у віковому аспекті.

Рогівка у котів відрізняється дуже високою оптичною гомогенністю. Поверхневі епітеліоцити переднього шару рогівки, розташовуючись в кілька шарів, щільно прилягають один до одного. Клітини, що безпосередньо контактують з базальною мембраною, за формою наближаються до високого призматичного епітелію з чітко вираженою вертикальною анізоморфністю.

Власне речовина рогівки складається з тонких гомогенних сполучнотканинних пластинок, що перетинаються під кутом, але правильно чергуються і розташовані паралельно поверхні рогівки. Пластинки складаються з паралельно розташованих пучків колагенових фібрил, що оточені аморфною речовиною, яка забезпечує прозорість власно речовини рогівки. Строма рогівки цілком позбавлена кровоносних судин.

Задня прикордонна пластинка є похідною клітин заднього епітелію (ендотелію) і представлена тонкими колагеновими волокнами, що занурені в аморфну речовину. Встановлено, що у котів вона досить сильно заломлює світло.

Ендотелій рогівки або задній епітелій, складається з одного шару плоских полігональних клітин з округлими або еліптичними ядрами, їх вісь є паралельною поверхні рогівки. Вказані якості підтверджують наявність горизонтальної анізоморфності клітинного пласта.

Також встановлено, що у котів товщина переднього епітеліоморфного шару в різних ділянках рогівки незначно варіює, проте, гістологічна структура рогівки в напрямку лімба залишається ідентичною.

Епітеліоморфний шар і поверхневі шари строми рогівки генетично відносяться до кон'юктиви, яка в нормі візуалізується як гладенька блідо-рожева і блискуча оболонка.

Морфометричні дослідження гістозрізів рогівки котів різних вікових груп свідчать, що у добових кошенят відсутня чітка диференціація між пласким епітелієм та Боуменовою оболонкою, а також десцеметовою мембраною та ендотелієм. Чітка диференціація відбувається тільки на 3-й місяць життя. Товщина рогівки добового кошеня у 3,7 рази тонша за 3-х місячного. У котів 3-х місячного та 3-річного віку також є суттєва різниця в товщині строми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Борисевич В. Б., Борисевич Б. В., Петренко О.Ф. та ін. Ветеринарно-медична офтальмологія: навчальний посібник / за ред. В. Б. Борисевича. К.: Арістей, 2006. С. 16–42.
2. Jacobi S., Dubielzig Richard R. Feline early life ocular disease. *Veterinary Ophthalmology*. 2008. Vol. 11. Issue 3. P. 166–169.
3. Kirk N. Gelat *Veterinary Ophthalmology* / edited by Kirk N. Gelat. 3rd ed. Florida, 1999. P. 32–46.



*Інна Мирошниченко
(Дніпро, Україна)*

ВНУТРІШНЬООРГАННЕ ЛІМФАТИЧНЕ РУСЛО ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ КРОЛІВ

Лімфатичні вузли анатомічно пов'язані з лімфатичною системою та представлені як самостійні органи імунного захисту організму. Основна біологічна функція лімфатичних вузлів – це забезпечення фільтрації лімфи з її антигенним контролем. За будовою внутрішньоорганного лімфатичного русла, лімфатичні вузли поділяють на два типи. До першого типу відносять лімфатичні вузли, у яких аферентні лімфатичні судини входять по всій випуклій поверхні і надходження лімфи відбувається безпосередньо у підкапсулярний синус, що оточує всю паренхіму. Далі рух лімфи відбувається по трабекулярним, проміжним та мозковим синусам у напрямку еферентних лімфатичних судин. Лімфатичні вузли другого типу характеризуються тим, що лімфа потрапляє до паренхіми через інтратрабекулярні цистерни, через які переходить до кіркових синусів [1, с. 50; 3, с. 10].

Метою дослідження було визначення особливостей внутрішньоорганної циркуляції лімфи у лімфатичних вузлах кролів м'ясного напрямку використання.

Методи досліджень. Для дослідження використали 5 трупів кролів 90-добового віку. Проведена непряма інтерстиціальна ін'єкція дрібнодисперсною контрастною масою (суспензією чорної туші на 5 % розчині желатинового гелю) окремих лімфатичних вузлів (поверхневий шийний, нижньощелепний, підколінний, глибокий пахвинний). Суміш желатину і туші вводили інтерстиціально в підшкірну клітковину у ділянці носа й м'якуші пальців грудної та тазової кінцівок [2, с. 153]. Проведено препарування передвузлових лімфатичних судин для спостереження динаміки розповсюдження контрастної маси всередині паренхіми лімфатичних вузлів на їх розрізах, від потрапляння контрастної маси до аферентних лімфатичних судин, підкапсулярного синуса, кіркових і мозкових синусів до її візуалізації в еферентних лімфатичних судинах. Увесь процес уведення та подальше розповсюдження контрастної маси фіксували за допомогою цифрової фотокамери.

Результати. Визначено, що численні гілки (від 4 до 12) аферентних лімфатичних судин розміщені по всій поверхні капсули та направлені до підкапсулярного синуса. Контрастна речовина на початку потрапляє до аферентних лімфатичних судин на поверхні капсули, після чого повністю заповнює простір підкапсулярного синуса. Далі речовина розповсюджується всередину вузла по перитрабекулярним синусам, потім заповнює кіркові синуси паренхіми та прямує до мозкових і ворітного синуса. На сегментарному розрізі лімфатичних вузлів паренхіма тотально заповнена контрастною речовиною чорного кольору. Отже, для лімфатичних вузлів кролів основним внутрішньовузловим колектором виступає підкапсулярний синус.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сапин М. Р., Бочаров В. Я. Жданов Д. А. Учение о лимфатической системе. Морфология. 2008. Т. 133. № 4. С. 50–52.

2. Gavrilin P. M., Kolesnyk A. O. Лімфопостачання та архітектоніка лімфатичного русла лімфатичних вузлів у свині свійської. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2019. № 7 (3). С. 158–162. URL: <https://doi.org/10.32819/2019.71028>.

3. Гаврилін П. М., Кравцова М. В. Особливості будови лімфатичного русла лімфатичних вузлів бика свійського (*Bos taurus*). *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2020. Vol. 8. № 1. P. 9–12. DOI: 10.32819/2020.81002.

*Алла Оліяр
(Дніпро, Україна)*

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕЗІНКИ В НОВОНАРОДЖЕНИХ ПОРОСЯТ

Селезінка – орган гемо- і лімфопоезу, який побудований з лімфоїдної тканини [1, с. 44; 3, с. 25; 8, с. 348], володіє своєрідною просторовою клітинною структурою – цитоархітектонікою [4, с. 20; 6, с. 11; 8, с. 351] і функціональною детермінантністю [4, с. 38; 7, с. 44]. Її тісний контакт з органами черевної порожнини та надійний захист ними від зовнішніх дій, ушкоджуючих внутрішніх факторів, локалізація на шляху течії крові з аорти, різноманітна і досить рухома архітектоніка пульпи, стромальної конструкції забезпечують важливу роль у здійсненні кровотворення та імунного контролю. Особливого значення набувають питання визначення морфофункціонального статусу органів гемо- і лімфопоезу в новонароджених продуктивних тварин, що пов'язано з неоднаковою інтенсивністю морфогенезу імунокомпетентних структур у них. У зв'язку з цим, зростає кількість досліджень щодо динаміки стромальних і паренхіматозних структур селезінки тварин у перші дні та тижні життя, пов'язаних з максимальним адаптогенезом організму до умов існування [1, с. 42; 2, с. 104; 5, с. 385]. З'ясування цих питань дозволить поглибити уявлення про причини зниження резистентності організму тварин у ранньому постнатальному періоді онтогенезу, в тому числі й поросят, проводити корекцію умов годівлі й утримання, що забезпечить оптимальний ріст і розвиток тварин та підвищить рентабельність галузі.

Роботу виконували в Науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського ДАЕУ. Досліджували селезінку від клінічно здорових добових поросят (n=5) білої української породи. Маса тіла тварин відповідали породі та віку. Кількісне співвідношення та якісну характеристику стромальних і паренхіматозних компонентів селезінки вивчали при дослідженні зрізів за допомогою мікроскопа Olympus CH 20 (окуляр 10, об'єктив ×10; ×40; ×100). Визначали відносну площу щільної волокнистої сполучної (капсула, трабекули) і лімфоїдної тканин (периартеріальні лімфоїдні піхви, лімфатичні вузлики) та червоної пульпи, а також клітинний склад. Отримані результати досліджень статистично оброблені та представлені за допомогою Statistica 6.0.



Встановили, що в добових поросят сполучнотканинна строма селезінки представлена опорно-скорочувальним апаратом, що складається з капсули і системи трабекул з щільної волокнистої сполучної тканини з вмістом непосмугованих м'язових клітин. Капсула потовщена в місцях відгалуження трабекул та біля воріт селезінки. Трабекул відносно небагато, вони спрямовані всередину органу, мають незначну товщину (як у капсули, або дещо перевищують її), в найбільш великих з них проходять артерії та вени. Частина трабекул з протилежних країв органу, проходячи через товщу пульпи, анастомозують між собою, утворюючи своєрідний сіткоподібний каркас. Відносна площа сполучнотканинного остову в новонароджених поросят складає $7,93 \pm 0,26\%$. Відносна площа лімфоїдної тканини білої пульпи не перевищує $7,04 \pm 0,28\%$. Вона зосереджена, переважно, в периартеріальних лімфоїдних муфтах, що утворені кількома рядами лімфоцитів навколо судин, відносна площа їх складає $7,03 \pm 0,28\%$. У добових поросят зустрічаються поодинокі кулеподібні скупчення лімфоцитів, лімфобластів, ретикулярних клітин, макрофагів без центрів розмноження, відносна площа яких досягає лише $0,007 \pm 0,002\%$. Більша частина площі селезінки новонароджених поросят приходить на червону пульпу – $85,03 \pm 0,43\%$, в складі якої виявлені селезінкові тяжі та синусоїди. Селезінкові тяжі округлої, овальної та витягнутої форм з чіткими межами розміщуються між стінками синусоїдів, розподілені більш-менш рівномірно по всій поверхні зрізу. У венозних синусах – своєрідних порожнинах, депонуються різноманітні клітинні елементи – макрофаги, ретикулоцити, нейтрофіли та інші поліморфні клітини. Окрім венозних синусів, червона пульпа пронизана великою кількістю артеріол і капілярів.

Таким чином, у новонароджених поросят структурно-функціональні компоненти селезінки сформовані як на органному, так і тканинному рівнях структурної організації. Гістоархітектоніка органа має добре розвинутий капсулярно-трабекулярний апарат, а паренхіма досить чітко диференційована на червону і білу пульпу з відповідним клітинним складом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гаврилин П. Н., Лещёва М. А., Филиппова Ю. А. Возрастные аспекты формирования функциональных зон паренхимы селезёнки крупного рогатого скота. *Дальневосточный аграрный вестник*. 2014. № 2 (30). С. 42–47.
2. Дунаєвська О. Ф. Морфометричні особливості селезінки жуйних у віковому аспекті. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки*. 2017. № 13 (362). С. 104–109.
3. Жарикова Н. А. Периферические органы системы иммунитета. Минск : Беларусь, 1979. 205 с.
4. Павловський М. П., Чуклін С. М. Селезінка: анатомія, фізіологія, імунологія, актуальні проблеми хірургії. Львів, 1996. 92 с.
5. Панікар І. І., Горальський Л. П. Структурно-функціональні особливості периферичних органів імунної системи поросят першої доби життя. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. Праць*. 2014. № 28 (2). С. 385–390.

6. Сапин М. Р. Органы иммунной системы (анатомия и развитие). Москва : Медицина, 1982. 23 с.

7. Сорокин А. П. Клиническая морфология селезінки. Москва : Медицина, 1989. 154 с.

8. Pellas T. C., Weiss L. Deep splenic lymphatic vessels in the mouse: A Route of splenic Exit for Recirculating lymphocytes. *Amer. J. Anat.* 1990. 115. P. 347–354.

*Людмила Пілінас, Володимир Зажарський
(Дніпро, Україна)*

ОСОБЛИВОСТІ ПРОФІЛАКТИКИ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТВАРИН ТА ПТИЦІ НА ТЕРИТОРІЇ ГЕНІЧЕСЬКОГО РАЙОНУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вступ. Світ нових інфекційних захворювань величезний (як за масштабами, так і за впливом) і складається переважно із зоонозних захворювань.

Більшість інфекційних захворювань, що виникли в останні десятиліття, мають зоонозне походження із явним залученням дикої природи, наголошуючи на шкідливому впливі на здоров'я людини. Також наголошується, що вплив людини на довкілля призводить до подібних шкідливих наслідків для здоров'я тварин. Це підкреслює складний різноспрямований вплив кожного з цих доменів (людей, тварин та навколишнього середовища) один на одного.

Отже, необхідно спробувати подолати ці перешкоди, а також економічні та соціальні наслідки. Цього можна досягти, використовуючи комплексні стратегії профілактики [1–3].

Мета дослідження. З'ясувати особливості профілактики інфекційних захворювань користуючись даними планів діагностичних досліджень та лікувально-профілактичних заходів по профілактиці інфекційних захворювань та звітів за 2020-2021 роки у Генічеському районі Херсонської області.

Матеріали і методи досліджень. У ході дослідження були використані плани діагностичних досліджень та лікувально-профілактичних заходів по профілактиці заразних захворювань тварин за період 2020-2021 роки.

Дослідження були проведені в умовах Генічеської районної державної лікарні ветеринарної медицини м. Генічеськ Генічеського району Херсонської області.

Діагностичні дослідження проводилися різними методами, серед яких: клінічний, лабораторний, серологічний, алергічний, вірусологічний та ІФА.

Профілактичному дослідженню підлягають різні види тварин, такі як ВРХ, свині, ДРХ, коні, домашня та синантропна птиця, лисиці, собаки, коти, бджоли.

Лікувально профілактичні заходи здійснювалися шляхом вакцинації різних видів тварин та птиці.

Результати досліджень. Проаналізувавши план проведення діагностичних досліджень по профілактиці заразних хвороб тварин протягом 2020-2021 роки



встановлено, що велика рогата худоба досліджена клінічно на заразний вузликовий дерматит, гіподерматоз (підшкіряний овод); досліджена лабораторно на септикоз; досліджена серологічно на бруцельоз, лептоспіроз; досліджена алергічно на туберкульоз; досліджена методом ІФА на лейкоз.

Свині були досліджені лабораторно на хламідіози; серологічно на бруцельоз, лептоспіроз.

Дрібна рогата худоба досліджена лабораторно на віспу, чуму, скрепі, інфекційний епідидиміт (баранів); серологічно на бруцельоз, лептоспіроз.

Коні досліджені лабораторно на грип; серологічно на сап.

Домашня птиця досліджена серологічно на грип, Ньюкаслську хворобу (приватний сектор).

Синантропна птиця досліджена вірусологічно на грип.

Лисиці були досліджені лабораторно на сказ, трихінельоз; досліджені серологічно на сказ.

Собаки були досліджені лабораторно на сказ, дирофіляріоз.

Коти були досліджені лабораторно на сказ, трихінельоз.

Бджоли були досліджені лабораторно на американський та європейський гнильці, нозематоз, варооз (варроатоз).

Зробивши аналіз плану проведення щеплень та лікувально-профілактичних заходів по профілактиці заразних хвороб тварин на 2020-2021 роки була проведена вакцинація різних видів тварин, таких як: ВРХ – сибірка, свині – класична чума свиней, ДРХ – сибірка, коні – сибірка, птиця – Ньюкаслська хвороба.

Також була проведена пероральна вакцинація безпритульних тварин: собак – сказ, котів – сказ.

Висновки. Згідно аналізу отриманих даних можна зробити висновок, що завдяки дотриманню всіх заходів щодо попередження виникнення інфекційних захворювань серед домашніх та диких тварин Генічеський район є благополучним щодо інфекційних захворювань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Abdel-Kader, M. S., Hamad, A. M., Alanazi, M. T., Alanazi, A. H., Ali, R., Foudah, A. I., & Alqarni, M. H. (2019). Characterization and hepatoprotective evaluation of sesquiterpenes and diterpenes from the aerial parts of *Juniperus sabina* L. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 27(7), 920–929.

2. Manian, F. (2014). Reply to Dellinger. *Clinical Infectious Diseases*. DOI:10.1093/cid/ciu1142

3. Zazharskyi, V. V., Davydenko, P., Kulishenko, O., Chumak, V., Kryvaya, A., Biben, I. A., ... Brygadyrenko, V. V. (2018). Bactericidal, protistocidal and nematocidal properties of mixtures of alkyldimethylbenzyl ammonium chloride, didecyldimethyl ammonium chloride, glutaraldehyde and formaldehyde. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 9(4), 540–545. DOI:10.15421/021881



*В'ячеслав Плис, Катерина Бутенко
(Дніпро, Україна)*

ВИВЧЕННЯ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ ТА ПРОВЕДЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ М'ЯСА ТА М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ЗА ДИКРОЦЕЛІОЗУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

В статті описані органолептичні, хімічні та мікроскопічні показники м'яса та печінки ураженої *Dicrocoelium lanceatum*. Проведеними дослідженнями встановлено зміни деяких біохімічних показників підвищення загального білку 42,27 %, аланінамінотрансферазу (АЛТ) 79,17 %, аспартатамінотрансферазу (АСТ) 85,63 %, загального кальцію 29,53 %, зменшення сечовини 59,79 %, глюкози 45,24 % та неорганічного фосфору 40,71 %.

Ключові слова: біохімічні дослідження, сироватка крові великої рогатої худоби, органолептичні дослідження м'яса та печінки корів.

Вступ. Закордонні автори вивчали вплив *Dicrocoelium dendriticum* на деякі хімічні показники та активність печінкових ферментів у сироватці великої рогатої худоби під час субклінічної фази хвороби.

V. Denizhan, A. Karakus, довели зміни біохімічних та гематологічних параметрів внаслідок ураження печінки спричиненого паразита у овець інфікованих *Dicrocoelium dendriticum* [10].

E. Ayaz, T. Parazito, дослідили варіації деяких біохімічних параметрів крові, а також рівні вітаміну В12 у овець інфікованих *Dicrocoelium dendriticum*.

Ghade Jajilzadeh-Amin та його колеги визначили сироваткові рівні вітаміну А, концентрації β-каротину (мкг/дл) активність аланіноамінотрансферазу (АЛТ) та аспартатамінотрансферазу (АСТ) [11-12].

M. Ahmadi-Namedani, A. J. Vayghan, зі співавторами визначили зміни гематологічних параметрів, спричинених *Dicrocoelium dendriticum* під час субклінічної фази захворювання у великої рогатої худоби безсимптомного перебігу з Семнана, Іран [8].

Викладено дані з визначення активності трансаміназ, мікробного обсіменіння і біологічної цінності продуктів забою великої рогатої худоби (ВРХ) у разі фасціольозної і дикроцеліозної інвазій. Контамінація патогенною мікрофлорою в м'ясі залежить від ступеня інвазії за фасціольозу та дикроцеліозу. Крім того, відбуваються зміни на біохімічному рівні. У печінці ВРХ за низької фасціольозної і дикроцеліозної інвазій знижується у півтора разу активність ензиму АЛТ, у порівнянні із здоровою, а у разі середньої та високої інтенсивності інвазії активність ферментів АсАТ і АЛТ в ураженій печінці знижується майже вдвічі. Це свідчить про токсичну дію продуктів життєдіяльності гельмінтів на клітини печінки та зниження її якості [5].

S. Sánchez-Campos, M. J. Tuñón, дослідили вплив експериментального дикроцеліозу на антиоксидантну захисну здатність печінки хом'яків. Дослідження проводили через 80 і 120 днів після зараження перорально дозою 40 метацеркарій *Dicrocoelium dendriticum*. Паразитарну патологію встановлювали за наявністю яєць сосальщика в калі, підвищенням активності АЛТ та АСТ у сироватці та гістологічними результатами [14].



Ю. Довгій, А. Гудь дослідили, що середня екстенсивність інвазії становила 38,2 %, парамфістомозу 4,2 % та дикроцеліозу 6,9%, при максимальній ураженості в даному господарстві складає в межах 33-42%. Встановлено, що шляхами розповсюдження даних захворювань є стоячі мілкі водоймища, що знаходяться на пасовищах де випасається велика рогата худоба. Упродовж весняного періоду трематодозна інвазія почала знижуватись і зберігалась на такому рівні влітку та восени [7].

Дослідження проводилося на бойнях трьох районів (Буйра, Тізі-Узу та Беджайя) з січня 2017 року по грудень 2017 року. З цією метою з 4053 голів великої рогатої худоби, що становило понад 10 % від загальної кількості забитих тварин, відбирали зразки жовчі та проводили обстеження печінки для дослідження уражень дистоміального холангіту [9].

Отже, **метою нашого дослідження** було дослідити деякі біохімічні показники крові та провести органолептичні методи дослідження м'яса та субпродуктів уражених гельмінтом виду *Dicrocoelium lanceatum*.

Матеріал та методи дослідження. Дослідження проводили на базі Дніпровського державного аграрно-економічного університету на кафедрі паразитології та ветеринарної санітарної експертизи.

Для дослідження були відібрані зразки м'яса масою 200 гр., в ділянці лопатки, стегна та біля зарізу навпроти 4–5 шийного хребця. Відбір зразків здійснювали згідно ГОСТу 7269–79 з метою визначення їх свіжості керуючись постановою Кабінету міністрів України від 14 червня 2002 р. "Про порядок відбору зразків продукції тваринного, рослинного і біотехнологічного походження для проведення лабораторних досліджень".

Отримані результати оброблені за допомогою пакета прикладних програм Microsoft Excel. Вірогідність даних визначали за критерієм Стьюдента. Результати, отримані під час розрахунку, були вірогідними при $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$.

Визначення органолептичних показників свіжості яловичини проводили згідно з ГОСТ 7269–79, що включає зовнішній вигляд туші стан м'язів на розрізі, консистенцію, колір, запах, стан жиру, запах та колір бульйону при пробі варіння. РН м'яса визначали за допомогою Ph метра.

Дослідження біохімічних показників крові здійснювалися за допомогою реакцій. Загальний білок визначали рефрактометрично, сечовину колірною реакцією з діацетилмонооксимом, глюкозу колірною реакцією з орто-толуїдином, аланінамінотрансферазу (АЛТ) та аспаратамінотрансферазу (АСТ) методом Райтмана-Френкеля, загальний кальцій реакцією кальційарсеназо III, неорганічний фосфор методом УФ–детекції фосфомолібдатного комплексу.

Результати дослідження та їх обговорення. Дикроцеліоз досить поширена хвороба у всьому світі з хронічним перебігом. За даної хвороби загибелі не спостерігають, але виявлені значні економічні збитки, а саме недоотримання м'ясних продуктів внаслідок зниження їх якості, зниження продуктивності корів, витрати на протипаразитарні препарати та використання сучасних методів дослідження з метою встановлення діагнозу.

Післязабійну ветеринарно-санітарну експертизу туш і органів проводили згідно з «Правилами ветеринарної санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів», за загальноприйнятою методикою. Огляд починали з голови звертали увагу на конфігурацію, цілісність, стан слизових оболонок язика, рота, губ, очей, ясен, твердого та м'якого піднебіння і на лімфатичні вузли голови.

При огляді внутрішніх органів звертали увагу на зовнішній вигляд, розмір, консистенцію, кровонаповнення, стан капсули, форму країв.

Селезінка червоно-коричневого кольору, щільної консистенції, краї загострені, на розрізі темно-вишневого кольору. Легені при огляді рожеві з гострими краями, конічні. При пальпації патологічних змін не виявили. Серце конусоподібної форми, маса до 2 кг, м'язова тканина щільна, серцева сорочка блискуча без жирових відкладень. Провели розтин перикарда та виявили згусток крові темно-червоного кольору. Печінка темно-коричневого кольору, має приплюснуту випуклу спереду діафрагмальну та ввігнуту з заду вісцеральну поверхні, слабо виражену часточкову-пластинчасту будову, консистенція пружна. Жовчний міхур сіро-зеленуватого кольору, помірно наповнений, слизова оболонка на розрізі оксамитова. Маса печінки складає від 3,4-6 кг. Портальні лімфатичні вузли бобоподібні, роздвоєно-сплющені.

Під час проведення ветеринарно-санітарної експертизи туш звертали увагу на серозні оболонки грудної та черевної порожнин, зовнішню та внутрішню поверхню з визначення вгорованості, ступеня знекровлення, стан видимих лімфатичних вузлів, колір, запах, консистенцію м'язової тканини і жиру та наявність патологічних змін.

З 2017 року по 2022 рік у забитих тварин, що випасалися на низинних пасовищах відмічали дикроцеліоз. В ураженій печінці відмічали характерні патологічні зміни, що характеризують наявність паразитів.

За наскрізного розрізу печінки вздовж жовчних шляхів виявили темно сірих гельмінтів, що з'являються при натисканні тканини. Орган значно збільшений, темно-червоного кольору, краї заокруглені, стінки жовчних ходів значно потовщені. Жовчний міхур переповнений жовчу темно-зеленого кольору, в'язкої консистенції, на розрізі слизова оболонка потовщена з крапчастими крововиливами та ерозіями. Паренхіма печінки пронизана дрібними ходами.

За органолептичними показниками м'ясо уражене гельмінтом виду *Dicrocoelium lanceatum* має слабку кірку підсихання, на розрізі щільне, консистенція пружна, ямка при натискуванні поступово вирівнюється впродовж 1–2 хвилин, запах м'яса специфічний, жир крихкий при надавлюванні, має злегка жовтуватий відтінок, сторонніх запахи відсутні, колір м'яса однорідний, бульйон при пробі варіння прозорий. рН м'яса становить від 6,2–6,5. За визначення продуктів первинного розпаду білка в бульйоні при додаванні 5 % сульфату міді фільтрат – помутнів, що свідчить про сумнівну свіжість.

Наступним етапом нашого дослідження було вивчення біохімічних показників крові корів за дикроцеліозу. За принципом пар аналогів було сформовано дві групи корів одного виду контрольна клінічно здорові корови n=5 та клінічно хворі n=5 у кожній групі.



Матеріалом для дослідження була сироватка крові контрольних і дослідних груп корів. Кров відбирали з хвостової вени загальноприйнятим методом з дотриманням техніки відбору та недопущення гемолізу еритроцитів. За біохімічного дослідження визначали такі показники крові: загальний білок, сечовину, аланінамінотрансферазу (АЛТ), аспартатамінотрансферазу (АСТ), глюкозу, загальний кальцій та неорганічний фосфор.

У хворих корів за дикроцеліозу встановлено такі зміни в сироватці крові (табл.1).

Таблиця 1. Біохімічні показники крові клінічно здорових та хворих на дикроцеліоз корів

Показники	Клінічно хворі	Клінічно здорові	Фізіологічні коливання
Загальний білок	81,80±3,73	55,60±7,47*	55-75
Сечовина	1,56±0,29	3,88±0,60**	2,8-5,8
АСТ	64.60±2.64	34.80±5.13**	10-50
АЛТ	51.60±2.31	28.80±4,72**	10-40
глюкоза	1,84±0,23	3,34±0,30**	2,5-4,16
Са	3,29±0,05	2,54±0,15**	2,43-3,10
Р	0,94±0,10	1,70±0,11**	1,45-1,94

Примітка: *-р < 0,05; ** -р < 0,01; *** -р < 0,001 – відносно показників клінічно здорових тварин;

У сироватці крові корів уражених гельмінтом виду *Dicrocoelium lanceatum* відмічали підвищення вмісту загального білку в сироватці крові – на 42,27 %. Підвищення загального білку відбувалося за рахунок згущення крові внаслідок втрати рідини, та виникнення гепатиту. Виявили різке підвищення сечовини – на 59,79 %, АСТ – на 85,63 % та АЛТ – на 79,17 %, за ушкодження тканин печінки їх активність у сироватці крові значно підвищується. Також відмічали зниження рівня глюкози – на 45,24 %. Такий стан виникав за ураження печінки гельмінтом, що в подальшому призвело до виникнення жирової дистрофії печінки. Також за дослідження сироватки крові корів встановлено збільшення загального кальцію – на 29,53 % та зниження неорганічного фосфору – на 40,71 %.

Висновок. За проведення органолептичних досліджень печінки і м'яса у хворих на дикроцеліоз корів паренхіма печінки була рихла, за надавлювання ямка вирівнювалася впродовж 2 хвилин і за розрізу паренхіми печінки у жовчних ходах виявляли статевозрілих дикроцелій. При дослідженні м'яса рН складала 6,2–6,5 і проба первинного розпаду білка при додаванні 5 % сульфату міді свідчила про сумнівну свіжість продуктів забою. Сире м'ясо та печінка не підлягають реалізації, такі продукти необхідно відразу переробляти на варені ковбаси.

За біохімічних досліджень характерними змінами є підвищення у сироватці крові загального білку – на 42,27 %, загального кальцію – на 29,53 % та зниження вмісту сечовини – на 59,79 %, глюкози – на 45,24 %, неорганічного фосфору – на 40,71 %.. При дослідженні активності ферментів відмічається підвищення аланінамінотрансферази (АЛТ) – на 79,17 % і аспартатамінотрансферазу (АСТ) – на 85,63 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Левченко В. І., Ноожницька Ю. М., Сахнюк В. В. Біохімічні методи дослідження крові тварин. Київ, 2004. 104 с.
2. Коваль І. В. Ветеринарно-санітарна оцінка якості м'яса великої рогатої худоби при дикроцеліозі. Вип. 14, № 1/2. С. 166–172.
3. Передера Ж. О., Щербакова Н. С. Визначення якості й безпеки м'яса та субпродуктів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2011. № 4. С 113–115.
4. Якубчак О. М., Хоменко В. І., Мельничук С. Д. та ін. Ветеринарна-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва: підручник / за ред. О. М. Якубчак, В. І. Хоменка. Київ: ТОВ «БІОПРОМ», 2005. 800 с.
5. Коваль І. В. Вплив фасціольозної і дикроцеліозної інвазій на активність трансаміназ, мікробну контамінацію та біологічну цінність продуктів забою великої рогатої худоби. *Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин та Держ. н.-д. контрол. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок*. 2013. Вип. 14. № 1/2. С. 166–172.
6. Урбанович П. П., Потоцький М. К., Гевкан І. І. та ін. Патологічна анатомія тварин: підручник / за ред. проф. П. П. Урбановича та доц. М. К. Потоцького. К.: Ветінформ, 2008. 896 с.
7. Довгій Ю., Гудь А. Поширення трематодозів великої рогатої худоби та заходів боротьби. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 99 (Трав 2021). DOI:<https://doi.org/10.37000/abbsl.2021.99.13>.
8. Ahmadi-hamedani, M. Evaluation of selected biochemical parameters and hepatic enzymes activity in serum of cattle naturally infected with *Dicrocoelium dendriticum* in Semnan Province, Iran. *Comparative Clinical Pathology*, 2016. 25(3), 555–558.
9. Koval I. V. Bulgarian journal of veterinary medicine dicroceliosis. *Veterinary Medicine of Ukraine*. 2012. №3. P. 337–341.
10. Vural Denizhan, Ayşe Karakuş. Investigation of some biochemical and haematological parameters in sheep infected with *Dicrocoelium dentriticum*. 2020; 4 (1): 23–27.
11. Jalilzadeh Amin, G., Esmailnejad, B., and Farhang Pajuh, F. (2018). A study of the relationship between parasitic liver infections and the status of vitamin A and β -carotene in the serum of cattle. *Turkish Journal of Parasitology*, 41 (4), 198–203.
12. Jalilzadeh Amin, G., Esmaeilnejad, B., & Farhang Pajuh, F. (2018). Study on the Relationship between Liver Parasitic Infections and Serum Vitamin A and β -Carotene Status in Cattle. *Turkish Journal of Parasitology*, 41(4), 198–203.
13. Manga-González, M. Y., & González-Lanza, C. (2005). Field and experimental studies on *Dicrocoelium dendriticum* and dicrocoeliasis in northern Spain. *Journal of Helminthology*, 79(4), 291–302.
14. Campos, S., Tuñón, M. J., González, P., & González-Gallego, J. (1999). Oxidative stress and changes in liver antioxidant enzymes induced by experimental dicroceliosis in hamsters. *Parasitology Research*, 85(6), 468–474.



*Софія Прокопова, Валентина Сапронова
(Дніпро, Україна)*

ДІАГНОСТИКА ПОРУШЕНЬ ОПОРНО-РУХОВОЇ ФУНКЦІЇ У СОБАК

Існуючі методи діагностики захворювань, які супроводжуються синдромом порушення опорно-рухової функції часто не дають змогу виявити їх на ранній стадії, крім комп'ютерної томографії і магнітно-резонансних досліджень. Разом із тим, високоінформативними є клініко-біохімічні методи, які дозволяють тяжкість перебігу і наявні порушення структури хрящової і кісткової тканин.

Під час клінічного огляду тварини та встановлення остаточного діагнозу, необхідно враховувати всі, навіть дрібні, мало помітні клінічні ознаки захворювань, та проводити весь комплекс необхідних досліджень, в тому числі і комплексні лабораторні дослідження, особливо крові та сечі. Своєчасна та якісна лабораторна діагностика – важлива складова точного діагнозу тварин [5, с. 41].

Анамнез пацієнта, фізикальне обстеження, рентгенівські промені, дослідження крові та біохімічні показники зазвичай використовуються для встановлення діагнозу і можуть бути пов'язані з ультразвуковою або магнітно-резонансною томографією. Ультразвукове дослідження набуває все більшої популярності в практиці дрібних тварин через його низьку вартість, легкість повторення та той факт, що воно неінвазивне і може виконуватися пацієнтам без релаксації [6, с. 229].

В останні роки, враховуючи комплексність порушень обміну речовин, вчені все більше приділяють увагу дослідженню питання можливості розвитку та особливостей перебігу метаболічного синдрому у тварин, в асоціації з яким можуть розвиватись хвороби опорно-рухового апарату [3, с. 57].

Зокрема, кістково-суглобова патологія, яка становить від 35 до 71 % хірургічних хвороб може бути викликана не тільки механічними ушкодженнями, а й перебігати на тлі таких захворювань, як остеомаляція, остеопороз (внаслідок порушення вітамінно-мінерального обміну), фіброзної остеодистрофії (за рахунок надмірної гормональної активності паращитоподібних залоз), що потребує глибокого аналізу перед вибором діагностичних напрямків [4, с. 149].

Значна кількість особливостей перебігу захворювань характерна для тварин старшої вікової групи, що слід враховувати під час проведення діагностики. Зокрема, на відміну від собак віком до 7-8 років, у геріатричних пацієнтів висока частка захворювань опорно-рухового апарату, серед яких найбільш поширеними є остеоартрити, остеопороз і механічні пошкодження, які діагностуються у псів, віком від семи до десяти років [2, с. 86].

Для обстеження хворих, комп'ютерна томографія, у порівнянні з прототипом - магнітно-резонансною томографією і іншими рентгенологічними та функціональними методами обстеження, дозволить благодійно впливати на ранню об'єктивну діагностику та об'єктивну оцінку гострого та хронічного болю при міжхребцевому остеохондрозі шийного відділу хребта у домашніх тварин [1, с. 45].

На кульгавість, пов'язану з порушеннями опорно-рухового апарату передньої кінцівки, припадає приблизно 25%, задніх – 75 % випадків. Кульгавість через основні неврологічні розлади зустрічається рідше і часто пов'язана зі слабкістю, а у деяких собак – неврологічним дефіцитом. Практикуючий лікар повинен пам'ятати про те, що кульгавість може бути пов'язана з будь-яким аспектом функції передніх кінцівок. При хронічній кульгавості кінцівок діагноз може бути «невловимий», а за обмежених методів дослідження – не вірним. Таким чином, структурований підхід до дослідження кульгавості є життєво важливим, якщо практикуючий лікар хоче належним чином лікувати тварину [8, с. 20].

Наприклад, кульгавість задніх кінцівок зазвичай пов'язана з коліном (патологія хрестоподібних зв'язок) і стегнами (дисплазія кульшового суглоба). Але необхідно провести ретельне дослідження, щоб уникнути неправильного діагнозу, навіть у тих випадках, коли рентгенологічні ознаки вказують на певний патологічний стан. Зокрема, рентгенологічні ознаки, що вказують на остеоартрит кульшового суглоба, погано корелюють з клінічними ознаками, і їх слід розглядати як випадкову знахідку за відсутності інших ознак болю в кульшовому суглобі [9, с. 58].

З метою діагностики однобічної кульгавості задніх кінцівок у собак шляхом визначення індексів кінетичної асиметрії запропоновано асиметричну притискаючу пластину (ASI), які розраховувались на основі даних: площі контакту лапи (PCA), пікового вертикального тиску (PVP), піку вертикальної сили (PVF) і вертикального імпульсу (VI). Отримані результати порівнювали із візуальною цифровою оцінкою (від нуля до десяти) кульгавості під час руху. Чутливість і специфічність ASI для розрізнення кульгавих і некульгавих собак були відмінними для PVF, VI і PCA; ці значення були значно нижчими для ASI PVP (здорових тварин). Результати вказують на те, що ASI PVF та VI, визначені за допомогою аналізу вимірювань тиску, були надійними індикаторами клінічної кульгавості у собак, крім ASI PVP. ASI PCA є новою цікавою змінною для оцінки симетрії навантаження на кінцівки [7, с. 820].

Таким чином, головною тенденцією у ветеринарній медицині за синдрому порушення опорно-рухового апарату є удосконалення комплексних діагностичних заходів і включення до них сучасних методик, що дає змогу суттєво скоротити терміни виявлення таких захворювань та отримати клінічно значимі прогностичні маркери.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреева Т. О., та ін. Особливості діагностичного та клінічного аналізу КТ сканів при міжхребцевому остеохондрозі шийного відділу хребта у людей та дрібних тварин. *Актуальні питання судової ветеринарії, морфології та патоморфології*. 2021. С. 45
2. Катюха С. М. та ін. Аналіз розподілення захворювань у собак і котів за віком. *Ветеринарна біотехнологія*. 2020. № 36. С. 86–92.
3. Локес-Крупка Т. П. Порівняльна оцінка метаболічного синдрому в людини та різних видів тварин. *Біологічні, медичні та науково-педагогічні*



аспекти здоров'я людини : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції / за заг. ред. проф. Пилипенка С.В. Полтава: Астроя, 2018. С. 57–59.

4. Телятников А. В. Поширення переломів кісток у собак. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2013. № 11. С. 149–152.

5. Шулешко О. О., Жоріна Л. В. Лабораторні дослідження—важливий фактор точного діагнозу захворювань у тварин. *VI Міжнародна науково-практична конференція викладачів і студентів «Актуальні аспекти біології тварин, ветеринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи»*. 2021. С. 41–43.

6. Grassato L. et al. Shoulder lameness in dogs: preliminary investigation on ultrasonography, signalment and hemato-biochemical findings correlation. *Frontiers in Veterinary Science*. 2019. Т. 6. С. 229.

7. Oosterlinck M., et al. Accuracy of pressure plate kinetic asymmetry indices and their correlation with visual gait assessment scores in lame and nonlame dogs. *American Journal of Veterinary Research*. 2011. Vol. 72(6). P. 820–825.

8. Scott H., Witte P. Investigation of lameness in dogs: 1. Forelimb. *In Practice*. 2011. Т. 33. №. 1. С. 20–27.

9. Witte P., Scott H. Investigation of lameness in dogs: 2. Hindlimb. *In practice*. 2011. Т. 33. №. 2. С. 58–66.



Ганна Самойлюк
(Дніпро, Україна)

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТОНКОГОЛКОВОЇ БІОПСІЇ ПІД ЧАС ДІАГНОСТИКИ ЛІМФОМИ СОБАК

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що лімфома собак є однією із найбільш розповсюджених онкологічних захворювань [2, с. 727]. Розробка нових, та удосконалення існуючих методів діагностики цього поширеного захворювання на сьогоднішній день все ще залишається актуальною проблемою [1, с. 12].

Ми ставили за мету визначити значення та ефективність тонкоголкової біопсії за комплексної діагностики лімфом у собак.

Під час діагностики лімфом під контролем ультразвукового дослідження проводили тонкоголкову біопсію. Отримані аспірати печінки, селезінки, кісткового мозку досліджували цитологічно та за необхідністю, проводили гістологічний аналіз. Цитологічні мазки висушували і фіксували та фарбували методом Романовського – Гімза. Критерії морфологічної класифікації ґрунтувалися на розмірі клітин (середній, малий або великий) на формі ядра, щільності хроматину, розширення та базофілії цитоплазми. Таким чином був проведений цитологічний та гістологічний аналізи печінки, селезінки, лімфатичних вузлів і кісткового мозку.

Діагноз на лімфоми ставили під час проведення патологоанатомічного розтину (17 випадків), під час проведення хірургічних операцій у порожнинах організму (7 випадків), тонкоголкової біопсії під контролем УЗД і цитологічного

дослідження (13 випадків). Діагноз підтверджували проведенням гістологічного дослідження.

Встановлено ефективність комплексної діагностики лімфоми з використанням інструментальних і лабораторних методів. Так, шляхом цитологічного дослідження отриманого методом тонкої голкової аспіраційної біопсії матеріалу з лімфатичного вузла визначалися гомогенні популяції великих лімфоїдних клітин з видимими ядрами клітин і базофільною цитоплазмою. Шляхом цитологічного аналізу виявляли дифузну інфільтрацію атипових, великих зернистих лімфоїдних клітин. Слід відмітити, що діагностовані лімфоми мали як В-клітинне так і Т-клітинне походження.

Крім цього, виявлено значну ефективність в комплексі діагностичних методів ультразвукового дослідження. У випадках виникнення підозри на лімфому сонографічно ми виявляли гепатомегалії, спленомегалії, черевні лімфаденопатії. Потім проводили тонкоголкову аспіраційну біопсію матеріалу та цитологічне, а іноді і гістологічне дослідження.

Проведений нами аналіз сучасного стану стосовно діагностики лімфом в клініках ветеринарної медицини показав що лімфоми є більш поширеними ніж вважалося раніше. Слід відмітити, що для коректної постановки діагнозу на лімфому слід мати сучасне обладнання для інструментальної діагностики. В деяких клініках немає якісних сучасних апаратів для ультразвукової діагностики та датчиків з великою роздільною здатністю, завдяки яким під час обстеження можна було б виявити проблему.

На нашу думку, під час виникнення підозри на лімфому слід більш широко використовувати тонкоголкову біопсію і цитологічний аналіз, а за необхідністю, імунотипкування та гістологічне дослідження. Як правило, в теперішній час діагноз на лімфому встановлюється шляхом дослідження матеріалу, отриманого шляхом некропсії. Відсутність алгоритму діагностики і можливості раннього виявлення лімфом у собак суттєво впливає на ефективність лікування через неможливість ранньої діагностики.

Вважаємо, що шляхом ультразвукової діагностики під час загального обстеження можна вчасно поставити діагноз, провести тонкоголкову біопсію під сонографічним контролем, здійснити цитологічний та за необхідністю, гістологічний аналіз і імунотипкування лімфоми.

Проведення тонкоголкової біопсії під контролем ультразвукового дослідження та подальший цитологічний і гістологічний аналіз аспіратів є ефективним методом діагностики лімфоми собак.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sayag D., Fournel-Fleury C., Ponce F. (2018). Prognostic significance of morphotypes in canine lymphomas: A systematic review of literature. *Veterinary and Comparative Oncology*. 2018. 16(1), 12–19.
2. Sokołowska J., Micun J., Malicka E., Lechowski R. Proliferation activity in canine lymphomas. *Polish Journal of Veterinary Sciences*. 2012. 15(4), 727–734.



*Валентина Сапронова
(Дніпро, Україна)*

ДІАГНОСТИКА, ЛІКУВАННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА УРАЖЕННЯ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ У СОБАК

В умовах сучасних індустріальних міст набуває актуальності проблема порушення формування кісткової тканини у молодих тварин, яка утворює основу їх скелету. Захворювання собак на рахіт, серед патологій незаразної етіології, реєструється в умовах міста Дніпро в середньому у 26,8 % випадках. Основними причинами розвитку рахіту у собак виступають: недостатній моціон та інсоляція, незбалансованість раціону за вітамінами групи В та мінеральними речовинами кальцієм і фосфором і порушення їх співвідношення. За порушення вітамінно-мінерального обміну, зокрема гіпокальціємію на тлі гіперфосфоремії, у самок в більшості випадків діагностують ознаки рахіту новонароджених цуценят [1, с. 220-222].

Вітамін D має вирішальне значення для гомеостазу кальцію та фосфору, формування і ремоделювання кісток, проте існує еволюційна різниця між видами його метаболізму та сприйнятливостю до рахіту і остеомаліції. Більшість травоядних виробляють вітамін D₃ у відповідь на сонячне світло, але собаки і кішки втратили таку можливість, оскільки їх дієта повинна містити значну його кількість. Рахіт та остеомаліція подібні у різних видів тварин, однак фіброзна остеодистрофія останнім часом реєструється все частіше. Зазначена патологія була більш поширеною до появи комерційних дієт. Врахування сприйнятливості видів тварин, їх регіону, часу появи, методів утримання або опису уражених тварин може бути використана у діагностиці метаболічного захворювання кісток [2, с. 109].

Крім патологічних змін у кістковій тканині рахіт супроводжується функціональними порушеннями роботи шлунково-кишкового тракту, гіпохромною анемією та ураженням міокарда [3, с. 153–156].

Метою є вивчення діагностичних критеріїв за синдрому ураження опорно-рухового апарату, ефективність його лікування та профілактики.

Дослідження були проведені на базі державної лікарні ветеринарної медицини Шевченківського та Соборного районів міста Дніпро. Матеріалом для дослідження були цуценята із синдромом ураження опорно-рухового апарату. При надходженні тварини аналізували анамнестичні дані, проводили клінічний аналіз пацієнта, який включав огляд, пальпацію. Зокрема, враховували наявність та ступінь вираження ознак рахіту: зниження апетиту на тлі його збочення, поїдання землі та фекаліїв; подовження термінів заміни молочних зубів на тлі порушення структури постійних зубів; зниження м'язового тону, кульгавості і скутості рухів, структурних порушень кісткової тканини у вигляді потовщення, викривлення, укорочення діафізарних ділянок за наявності больової реакції при їх дослідженні; відставання у рості та розвитку. Гематологічні показники крові визначали за допомогою автоматичного гематологічного аналізатора Mindray BC-2800 Vet, а біохімічний статус – біохімічного аналізатора Mindray BA-88A. Серед гематологічних показників визначали вміст: загального фосфору,

загального кальцію, іонізованого кальцію, натрію, калію, а також активність лужної фосфатази та співвідношення кальцію та фосфору. Рентгенографію проводили із використанням стаціонарного апарату IMAX 101 Vet.

Рентгенологічне дослідження, залежно від особливостей перебігу захворювання, в окремих випадках включало оглядову рентгенографію грудної порожнини з метою виявлення переломів або деформації ребер, деформації хребців. В усіх пацієнтів обов'язково здійснювали рентгенографію трубчастих кісток, за допомогою якого можна встановити: потоншення коркового шару на тлі зниження щільності власне кісткової тканини, гіпертрофію окістя, а також ознаки остеодистрофії.

Клінічні ознаки рахіту у цуценят значно відрізнялись, залежно від стадії перебігу захворювання. На перших етапах вони були малопомітними, проте, за відсутності корекції вітамінного та мінерального обмінів, в подальшому у тварин з'являлась апатичність, знижувалась активність, що зумовлено больовою реакцією. Одночасно візуально реєстрували збільшення об'єму суглобів, яке спричинене потовщенням епіфізарних ділянок довгих трубчастих кісток, збільшення кутів нахилу зап'ястного та заплесневого суглобів (провисання кінцівки), появу кульгавості і нестійкості тазового поясу. Подальше ускладнення процесу характеризувалось деформацією довгих трубчастих кісток, зміною контуру спини, X-подібне викривленням кінцівок. Якщо активний період рахіту розвивався в період зміни зубів, то цей процес уповільнювався, постійні зуби слабо утримувались в лунках та випадали. Їх заміна зміщувалась з 6-7 місяців до року, вони змінюють колір, стають крихкими. Відповідно, більшості пацієнтів відзначали порушення функціонування шлунково-кишкового тракту, що проявлялось періодичними запорами та діареями, блюванням. Внаслідок зниження щільності кісткової тканини частим явищем було виникнення патологічних вивихів, переломів, деформація грудної клітини, яка набуває бочкоподібну форму.

В раціон собак обох груп вводили складові, які містять значну кількість кальцію та фосфору (морську рибу, нежирний сир, кисломолочні продукти). Крім того, пацієнтам забезпечували активний моціон, проводили масаж кінцівок і хребта, для недопущення деформації довгих трубчастих кісток – застосовували накладання гіпсових лонгеток.

Терапевтичні заходи включали застосування Кальтриму (1,5-5 мл, внутрішньовенне або підшкірне, двічі з інтервалом 24 год) («Ветсинтез», Україна) – для компенсації дефіциту кальцію і фосфору в організмі (містить у своєму складі кальцію глюконат моногідрат, кальцію гліцерофосфат, магнію хлорид гексагідрат), а також Інкомбівіту (0,3 мл на 5 кг маси тіла, внутрішньовенне або підшкірне, 4-5 ін'єкцій із інтервалом 7-10 днів) («Бровафарма», Україна) – комбінований препарат, що нормалізує обмін речовин та підвищує загальну резистентність (містить жирно- і водорозчинні вітаміни, мікроелементи та амінокислоти).

Додатково собакам дослідної групи призначали Імунобактерин – D (добова доза 0,5-2 г/тварину перорально з водою або кормом протягом 14 днів) – з метою нормалізації функціонування шлунково-кишкового тракту та вітамінно-



мінерального комплексу Ефектвет з глюкозаміном (1 таблетка на 5 кг маси тіла протягом 2-4 місяців) – для підвищення ефективності основного лікування за рахунок оптимізації метаболізму кісткової і хрящової тканини. Останній призначається після основного курсу лікування, тобто через два тижні після його початку. Оцінку ефективності лікувальних заходів проводили за динамікою клінічних ознак, рентгенологічних ознак та біохімічних показників крові.

Встановлено, що використання даної схеми лікування дозволило підвищити ефективність терапевтичних заходів, що підтверджується скороченням термінів усунення клінічних ознак захворювання та нормалізації біохімічних показників крові (вмісту загального кальцію, неорганічного фосфору, активності лужної фосфатази), а також надійно профілакувати захворювання за подальшого їх використання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гнилозубова, Н. С. & Кошкарєв, М. В. (2019). Диагностика и профилактика рахита у мелких домашних животных. *Евразийское Научное Объединение*, 6(3), 220-222.
2. Uhl, E. W. (2018). The pathology of vitamin D deficiency in domesticated animals: an evolutionary and comparative overview. *International journal of paleopathology*, 23, 109.
3. Мягков, И. Н. & Канунникова, А. Г. (2019). Распространённость и методы диагностики рахита у щенков. *Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине*, 153–156.

*Наталія Сарман, Володимир Зажарський
(Дніпро, Україна)*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ПАРВОВІРУСНОГО ЕНТЕРИТУ СОБАК В УМОВАХ ВЕТЕРИНАРНОЇ КЛІНІКИ «НА СОКОЛЕ» МІСТА ДНІПРО

Вступ. Проблема зараження тварин інфекційними захворюваннями є досить актуальною. За дослідні роки (2014 – 2021) зареєстровано 518 випадків інфекційних захворювань, з яких на долю парвовірусного ентериту припадає 37%. Парвовірусний ентерит собак відрізняється високою вірулентністю і особливо небезпечний для цуценят у період від чотирьох тижнів до шести місяців: з 192 зареєстрованих випадків 119 (62,0%) захворілих. Цуценята важче хворіють та мають більш високий рівень смертності.

Парвовірусний ентерит (Parvovirus enteritis canum, парво-вірусна інфекція собак, геморагічний ентерит собак) – це гостра контагіозна хвороба, що викликається ДНК-вмістовним вірусом. Супроводжується жовчоподібним блюванням і проносом, зневодненням організму, швидкою загибеллю. Парвовірус відноситься до емерджентних захворювань [1].

Збудник парвовірусного ентериту собак – дрібний ДНК-вмістовний вірус, має досить просту геномну та капсидну структуру, відноситься до родини

Parvoviridae, роду аденовірусів, серед яких визначають парвовірус собак типу 2 (Caninae parvovirus Type 2 - CPV-2) [1]. Для виникнення парвовірусного ентериту собак велике значення має наявність сприятливих факторів: поганого догляду, утримання та годівлі, стресових ситуацій – зміна власника, операції, інвазійні хвороби, схильність до шлунково-кишкових розладів [4].

Мета роботи. Визначення ефективності діагностики та лікування парвовірусного ентериту собак в умовах ветеринарної клініки «На Соколе» міста Дніпро.

Матеріали і методи досліджень. Робота та збір необхідної для написання роботи інформації проводився в умовах дослідної клініки та на кафедрі епізоотології та інфекційних хвороб тварин Дніпровського ДАЕУ. Матеріалом для виконання роботи були собаки, хворі на парвовірусний ентерит, результати клінічного дослідження дослідних тварин.

Відбір даних проводився згідно звітної документації, даних отриманих з комп'ютерної бази та власних спостережень протягом 2014 – 2021 років.

Морфо-біохімічні показники крові визначали за зальноприйнятою методикою. Для визначення антигенів парво- та коронавірусного ентериту собак використовували комбінований експрес-тест CPV Ag/CCV Ag ZRBIO Ltd. Co. Одержані результати обчислювали з використанням комп'ютерних програм «Microsoft Excel 2003» та опрацьовували згідно з використанням t критерію Стьюдента [3]. Достовірною вважалась різниця показників при $P < 0,05$ [2].

Під час аналізу ми визначали епізоотичну ситуацію в районі, кількість проведених діагностичних досліджень і лікувально-профілактичних заходів.

Всього було виявлено 192 випадки захворювання.

Нами були відібрані тварини різних порід, хворі на парвовірусний ентерит віком 1-3 місяці (дослідна група, n=5) та клінічно здорові тварини тієї ж вікової групи (контрольна група, n=5). Курс лікування та спостереження тривав 10 днів.

Результати та обговорення. Кількість захворювань незаразної етіології складає 60%, інвазійні 13%, а інфекційні 27% від усіх захворювань, які лікують у даній клініці.

За дослідні роки було зареєстровано 518 випадків інфекційних захворювань, з яких на долю парвовірусного ентериту припадає 37% (рис. 1).

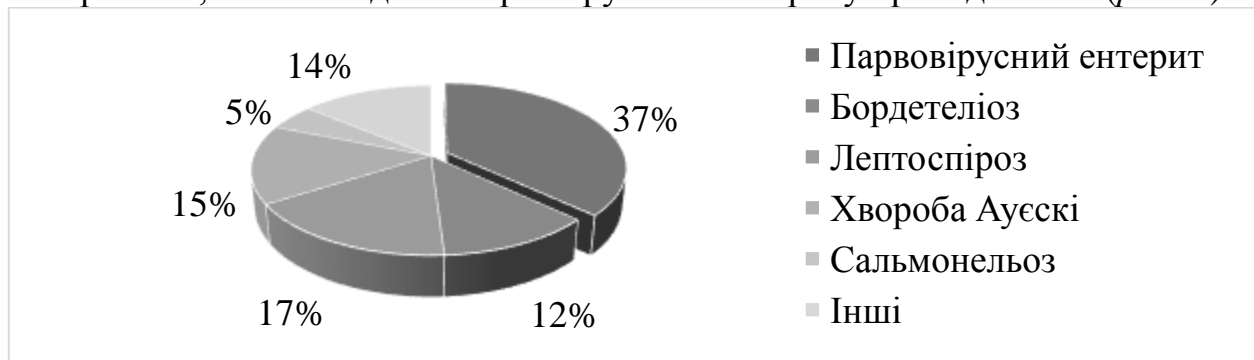


Рис.1. Інфекційні захворювання собак за 2014-2021 роки в умовах ветеринарної клініки «На Соколе»

За період спостереження зафіксовано 192 випадки зараження собак парвовірусним ентеритом (рис. 2), з яких одужало 146 (76%) тварин, а 46 (24%) тварин загинуло.

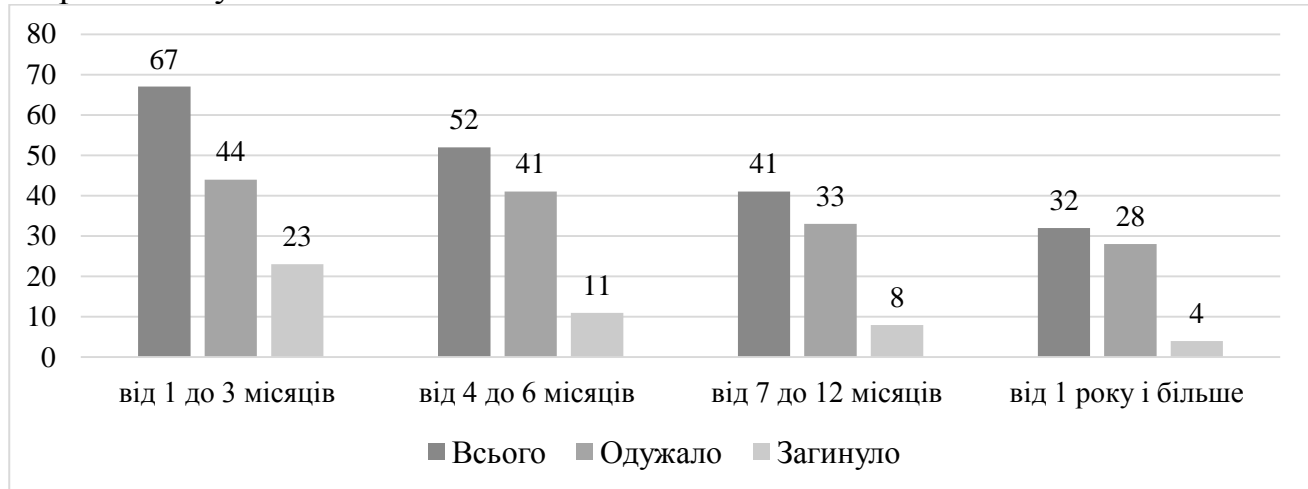


Рис. 2. Вікові групи тварин, хворих на парвовірусний ентерит

Цуценята у віці від чотирьох тижнів до шести місяців найбільш схильні до ризику зараження цим вірусом: з 192 зареєстрованих випадків 119 (62,0 %) захворіли.

Відповідно до проведених досліджень нами виведено наступну закономірність: парвовірусний ентерит має всесезонний характер (рис. 4). При цьому: найвищі показники припадають на осінній (63 тварини; 33%) та літній (47 тварин; 25%) періоди.

Динаміка захворювання тварин відслідковувалась з квітня 2014 року по листопад 2021 рік. Найвищий пік захворювань відмічається у 2016 році (42 тварини), а найнижчий у 2021 році (11 тварин).

В досліді були тварини з кишковою формою, яка частіше реєструється згідно звітної документації лікарні.

На первинному прийомі у хворих тварин відзначалося підвищення температури (до 40,2 °С), тахіпноє (до 28 дих. рухів за хвилину), іноді відмічалася задишка, та брадикардія (до 91 удару за хвилину). На основі отриманих даних при вивченні фізіологічних показників, можна вивести певну закономірність: найбільше відхилення від фізіологічної норми відмічається у перші три дні спостереження.

Аналіз крові хворих тварин, у перші дні захворювання, показує різке збільшення кількості еритроцитів в 1,6 рази ($P < 0,05$) разів у порівнянні з контролем. Також відмічається лейкоцитопенія (в 1,7 рази ($P < 0,05$) та підвищення кількості лімфоцитів в 1,9 разів ($P < 0,05$). Загальний білок у хворих тварин збільшився в 1,3 рази за рахунок альбумінів (в 1,5 рази, ($P < 0,05$), що свідчить про наявність запального процесу у тварин. Відмічається зріст білкового коефіцієнту в 2,1 рази ($P < 0,05$).

Беручи до уваги етіологію хвороби, ми визначили, що доцільно одним з перших препаратів, які потрібно призначити, це антибіотик широкого спектру дії. Наші досліді підтверджують, що найкращі показники ефективності мають Левоміцетін та Цефтріаксон. Після проведених досліджень та збору даних, ми

рекомендуємо проводити курс лікування антибіотиками протягом 10 днів, замість 7. Також ми включили до схеми лікування Метранідазол, як протипротозойний та протимікробний препарат.

Курс лікування призначається лікарем, виходячи із загального стану тварини, її фізіологічних показників та аналізів крові. За наявності блювоти прописують протиблювотні (Ондансетрон), при підвищенні температури – жарознижувальні (комбінація Анальгіну та Дімедролу). Коли ті чи інші симптоми проходять, курс лікування коригується, щоб уникнути сильного навантаження на печінку та нирки.

Висновки.

1. Інфекційні захворювання за 2014-2021 роки в умовах ветеринарної клініки «На Соколе» реєструвались у 27% собак. Парвовірусний ентерит реєструється у 37% випадків з усіх зареєстрованих інфекційних хвороб.
2. Парвовірусний ентерит важко піддається лікуванню з летальністю до 24%. Частіше реєструється у цуценят від 1 до 6 місяців: від 1 до 3 міс. – 34,8%, а від 4 до 6 міс. – 27%.
3. Захворюваність має всесезонний характер, але частіше реєструється літом (25%) та восени (33%). Пік захворювання відмічався у 2016 році (42 тварини).
4. Особливістю діагностики захворювання є використання комбінованого експрес-тесту для визначення антигенів парво- та коронавірусного ентериту собак (CPV Ag/CCV Ag) ZRBIO Ltd. Co, який дає змогу одразу виключити один з двох збудників вірусів.
5. При первинному прийомі у хворих тварин відзначається підвищення температури, тахіпное та брадикардія. У перші дні захворювання підвищується кількість еритроцитів у порівнянні з контролем в 1,6 рази при лейкоцитопенії за рахунок підвищення кількості лімфоцитів. Загальний білок збільшився в 1,3 рази, що свідчить про наявність запального процесу в організмі тварин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Vella, C., & Ketteridge, S. W. (1991). Origins of Canine Parvovirus. *Canine Parvovirus: A New Pathogen*, 25–40. DOI:10.1007/978-3-642-76797-5_5
2. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием EXCEL. К.: Морион, 2000. 320 с.
3. Руденко В. М. Математична статистика: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.
4. Тилли Л., Смит Ф. Болезни кошек и собак / пер. с англ. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 848 с.



*Олександр Семьонов, Олександр Федчун
(Дніпро, Україна)*

ДІАГНОСТИКА ТА СХЕМИ ЛІКУВАННЯ ГІПЕРТИРЕОЗУ У КОТІВ В УМОВАХ ВЕТЕРИНАРНОЇ КЛІНІКИ «АКЕЛА» МІСТА ДНІПРО

Гіпертиреоз (тиреотоксикоз) – це багатосистемна поліморбідна патологія, причиною якої є надмірна кількість циркулюючих в крові активних тиреоїдних гормонів, а саме трийодтироніну (Т3) та тироксину (Т4). Вперше гіпертиреоз у котів був описаний в 1979 році, як найбільш поширена патологія ендокринної системи у даного виду тварин. На сьогодні ця хвороба, згідно статистичних даних, є досить поширеною і реєструється у багатьох видів дрібних кімнатних тварин, в тому числі й котів [4, с. 136].

Переважає більшість випадків гіпертиреозу у котів викликана доброякісними неопластичними процесами. За даного порушення у котів уражуються обидві долі щитоподібної залози, що в 70% випадків призводить до їх збільшення, а саме до вузлової гіперплазії, яка за характером подібна на доброякісну пухлину. Основна причина цих зміни на сьогодні вірогідно невідома, але практикуючі лікарі ветеринарної медицини вважають що вони подібні до етіології гіпертиреозу (токсичного вузлового зобу) людини. Досить рідко (менше ніж 1-2% всіх випадків) причиною може бути також злоякісний неопластичний процес (аденокарцинома щитоподібної залози) [3, с. 767].

Патоморфологічні зміни в щитоподібній залозі характеризуються пухлинними процесами фолікулярного, або змішаного типу, до того ж доброякісний перебіг переважає над злоякісним [2, с. 296].

Симптоматика гіпертиреозу за результатами наших досліджень, може варіювати за ступенем важкості перебігу хвороби, а також в залежності від терміну розладу у тварини. Важливим є те, що клінічна картина не має чіткого прояву у різних тварин. З основних симптомів можна виділити: втрату ваги тіла за умови збереженого, або навіть підвищеного апетиту, гіперактивність тварини, наявність полідіпсії та поліурії, ураження шкіри та волосяного покриву, розлади функції шлунково-кишкового тракту (блювота, проноси), за пальпації можливе збільшення розмірів щитоподібної залози (зоб).

За морфологічних досліджень крові ми виявляли: еритроцитоз, макроцитоз, лейкоцитоз, нейтрофілію, еозинопенію. За біохімічного дослідження крові ми спостерігали підвищення активності аланінамінотрансферази, лужної фосфатази, аспартатамінотрансферази, лактатдегідрогенази. Також за результатами, які наводять фахівці, може бути встановлена азотемія гіперфосфатемія та незначна гіперглікемія [4, с. 141].

Якщо захворювання не ускладнене іншими розладами, за умови застосування радіоактивного йоду та своєчасного медикаментозного лікування, термін та якість життя хворої тварини можна значно збільшити. В іншому випадку, за хірургічного видалення ураженої щитоподібної залози прогноз буде обережним [2, с. 299]

Для ранньої діагностики гіпертиреозу котів ми аналізували анамнестичні дані, враховували клінічні симптоми, проводили статистичну обробку

результатів лабораторних досліджень біосубстратів (крові, сечі). Додатково проводили рентгенографічні дослідження органів грудної клітини, УЗД, ЕКГ. Незважаючи на морфологічне та біохімічне дослідження крові, велику увагу приділяли визначенню тиреоїдних гормонів.

Оскільки гіпертиреоз котів може бути наслідком, або ускладнюватися іншими системними розладами, ми виключали за диференційної діагностики різні типи цукрових діабетів, неопластичні процеси, хронічні захворювання нирок та інвазії [3, с. 770].

Схеми лікування гіпертиреозу котів в умовах ветеринарної лікарні «Акела» міста Дніпро були спрямовані на контроль надлишкового утворення тиреоїдних гормонів щитоподібної залози. Для цього ми застосовували медикаментозне пригнічення синтезу тиреоїдних гормонів, хірургічне видалення тканини щитоподібної залози проводилось в поодиноких випадках за прямим показанням. Схеми лікування підбирали для кожної тварини індивідуально, із врахуванням стану тварини, та перебігу захворювання.

Застосування радіоактивного йоду у ветеринарній медицині на території України є досить вартісним методом лікування та потребує необхідного обладнання, дотримання необхідних нормативів, наявність висококваліфікованих фахівців [5, с.780].

За першою схемою лікування ми застосували карбімазол для пригнічення синтезу тиреоїдних гормонів. Дозування - 5 мг, 3 рази на добу, впродовж 2 тижнів. За другою схемою – тіамазол в дозі 2,5 мг, 2 рази на добу, впродовж 2 тижнів. Якщо рівень Т4 гормону стабілізувався і був за цей термін лікування в межах норми, то господарям тварин рекомендували дозування препаратів не змінювати і в подальшому задавати тварині 2 рази на добу, пожиттєво.

З метою профілактики гіпертиреозу у котів, господарям рекомендували слідкувати, щоб вміст йоду в раціоні тварин не перевищував норму, а коли вік тварини досягне 8-10 років, необхідний регулярний моніторинг рівня гормонів щитоподібної залози.

ЛІТЕРАТУРА

1. Fritsch D, Allen T, Dodd C. A restricted iodine food reduces circulating thyroxine concentrations in cats with hyperthyroidism. *Intern J Appl Res Vet Med* 2014; 12: 24–32.
2. Peterson ME. Hyperthyroidism in cats. In: Rand JS, Behrend E, Gunn-Moore D (eds). *Clinical endocrinology of companion animals*. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell, 2013, pp. 295–310.
3. Peterson ME. More than just T4. Diagnostic testing for hyperthyroidism in cats. *J Feline Med Surg* 2013; 15: 765–777.
4. Scott-Moncrief JC. Feline hyperthyroidism. In: Feldman E, Nelson RW, Reusch CE (eds). *Canine and feline endocrinology and reproduction*. 4th ed. St Louis, MO: Elsevier, 2015: 136–195.
5. Trepanier LA. Pharmacologic management of feline hyperthyroidism. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2007; 37: 775–788.



*Павло Склярів, Ярослав Колесник
(Дніпро, Україна)*

ВПЛИВ МІНЕРОЕЛЕМЕНТІВ НА РЕПРОДУКТИВНУ ФУНКЦІЮ КОРІВ

З широкого спектру факторів негативного впливу на відтворну здатність найпоширенішим є аліментарний, що виникає на ґрунті якісної неповноцінності годівлі тварин, тобто коли в раціоні не вистачає життєво необхідних компонентів (зокрема мінеральних (макро- та мікро-) елементів) або порушене кількісне співвідношення між ними. Порушення, які виникають при цьому, відрізняються широким діапазоном, можуть бути тимчасовими чи тривалими, і торкатися всіх без винятку складових процесу розмноження [2; 5].

Потреба тварин в мінеральних речовинах досить велика. Значення окремих неорганічних речовин для відтворення неоднакове, але у більшості з них чітко визначене. Зазвичай реєструють нестачу не одного, а декількох елементів [2; 7].

Кальцій і Фосфор настільки тісно пов'язані між собою в обміні речовин, а симптоми дефіциту частково схожі, що їх необхідно розглянути разом. Їх дефіцит чи порушене співвідношення обумовлює затримку статевої зрілості і низькі показники заплідненості виникнення анафродизії або неповноцінних статевих циклів та інших репродуктивних порушень [14; 15].

Зниження відтворної здатності, що спостерігається за дефіциту Фосфору, треба розглядати як наслідок загального порушення обміну речовин [2]. При порівнянні мінерального статусу тварини з нормальною та зниженою відтворною здатністю, в раціонах останніх знаходять дефіцит фосфору [5].

Як і Фосфор, Кальцій найчастіше асоціюється зі зниженою репродуктивністю у високопродуктивних у молочних корів. Кальцієві порушення (дефіцит), як правило, дуже часто зустрічаються під час родів або протягом декількох діб після них, коли створюються умови для виникнення післяродового парезу [16].

Э. Визнер [2] робить висновок, що деякі форми неплідності у корів можна ліквідувати введенням до раціону для тварин вуглекислого вапна та ін'єкціями глюконату кальцію. Неплідність, викликану дефіцитом фосфору, можна ліквідувати забезпечивши організм цим елементом [5].

Магній відіграє важливу роль в якості активатора ферментів і зазвичай не має прямого впливу на репродуктивний статус тварин. Тим не менше, його дефіцит пов'язаний з рядом гінекологічних патологій і нерідко приводить до серйозних ускладнень вагітності і може викликати небажані наслідки як з боку матері, так і з боку плоду: порушення імплантації ембріона, патологію плаценти, загрозу переривання вагітності, передчасні роди, слабкість родової діяльності та ін. [13].

Калій позитивно впливає на функціональну активність репродуктивної системи. Препарати йодиду калію мають захисну дію для профілактики патологій вагітності та за лікування захворювань молочної залози [6].

Дефіцит *Натрію* може бути причиною затримки посліду у корів та порушень ритму статевих циклів [2]. Описано позитивний вплив гумату натрію на репродуктивну функцію корів в післяродовому періоді, зокрема його

застосування знижувало рівень до- та післяродових ускладнень, полегшувало перебіг родів, сприяло підвищенню збереженості потомства [1].

Важлива роль в обміні речовин належить мікроелементам, дефіцит яких по-різному впливає на функцію окремих органів, у тому числі і статевих [12]. У біогеохімічних провінціях, де ґрунт, вода і корм бідні, наприклад, на йод, марганець, мідь, цинк, кобальт та селен, то їх дефіцит часто буває причиною неплідності тварин [3].

Йод приймає активну участь у функціях всіх статевих органів самок. При цьому процес відтворення є значною напругою обміну речовин в статевих органах, що може призвести до гострої йодної недостатності [5].

Йод впливає на синтез гормонів щитовидної залози, а ознаками його дефіциту є затримка статевого дозрівання, пригнічений або нерегулярний еструс [16]. У тварин з йодною недостатністю реєструють неплідність, аборти, затримку посліду, народження мертвих або з низькою життєздатністю телят. Однак за додавання йоду до раціону згадані патологічні процеси можна порівняно швидко ліквідувати [2; 5].

Кобальт – мікроелемент, що необхідний організму в малих кількостях, але функціональний вплив його значний [16]. Гіпокобальтоз зумовлює затримку настання статевої зрілості, зниження заплідненості, аборти, гіпофункцію та субінволюцію матки, затримання посліду, народження тварин зі зниженою життєдіяльністю [9].

Мідь є одним з важливих мінералів для точки зору розмноження як такого [5; 16]. Дефіцит міді в організмі корів негативно впливає на репродуктивну функцію, при цьому реєструють неповноцінні статеві цикли, їх аритмію, зниження заплідненості, резорбцію ембріонів, затримку посліду, народження телят з низькою життєдіяльністю [2].

Марганець входить до складу ферментів і сприяє дії різних вітамінів, а також необхідний для розвитку і функціонування статевого апарату тварин. За дефіциту марганцю гальмується статево дозрівання тварин, ріст, розвиток і дозрівання фолікулів, а також нерегулярні статеві цикли або тривалий період анеструсу і аборти [16].

Молібден належить тільки до умовно необхідних для тварин мікроелементів. Описані порушення репродуктивних процесів через дефіцит молібдену – затримка статевого дозрівання, зниження рівня заплідненості та анеструс [9; 16].

Механізм впливу *Селену* на фертильність і репродуктивне здоров'я тварин заснований на виявленні антиоксидантних властивостей даними сполуками. Дефіцит селену в раціонах призводить до резорбції ембріонів, затримки посліду, неплідності, маститів. У той же час, застосування препаратів селену надійно профілактує перераховані патологічні процеси [8].

Серед есенціальних мікроелементів особливе місце займає *Цинк*, який відіграє велику роль в оптимізації запліднення і відтворення тварин, є важливим у процесі статевого дозрівання (розвиток вторинних статевих ознак) і всіх репродуктивних подій (тічка, вагітність і лактація) у самок [5; 9]. Крім цього він відіграє вирішальну роль у відновленні та підтримці слизової оболонки матки



після родів та раннього періоду повернення до нормальної репродуктивної функції та прояву еструсу [16].

Кадмій може чинити прямий вплив на рівні гіпофіза, змінюючи концентрацію гонадотропінів [10].

Залізо. Залізодефіцитна анемія – це добре відомий фактор ризику таких ускладнень вагітності, як затримка внутрішньоутробного росту і розвиток плода, передчасні роди, низька маса тіла при народженні, післяродова кровотеча, материнська і дитяча смертність. Дані досліджень свідчать про те, що дефіцит заліза у матері негативно впливає на взаємодію з плодом, а добавка заліза захищає від цих негативних наслідків [11].

Хром чинить істотний вплив на дозрівання фолікулів і вивільнення лютеїнізуючого гормону. Доведено, що додавання пропіонату хрому до основного раціону корів дозволяє поліпшити відтворні функції тварин, зокрема знизити відсоток патологічних родів, випадків затримки посліду і тривалість сервіс-періоду [4].

Висновки. Таким чином, дефіцит мікро- та макроелементів може бути фактором порушення репродуктивної функції корів, вплив яких відмічається на всіх процесах відтворення – від запліднення до післяродового періоду і збереженості молодняку. Тож лікувально-профілактичні заходи повинні бути спрямовані на забезпечення тварин біологічно повноцінною збалансованою годівлею і поповнення організму мінеральними речовинами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Безуглова О. С., Зинченко В. Е. Применение гуминовых препаратов в животноводстве. *Достижения науки и техники АПК*. 2016. Т. 30. № 2. С. 89–93.
2. Визнер Э. Кормление и плодовитость сельскохозяйственных животных. Москва : Колос, 1976. 160 с.
3. Ермаков В. В., Карпова Е. А., Корж В. Д., Остроумов С. А. Инновационные аспекты биогеохимии. Москва : ГЕОХИ РАН, 2012. 340 с.
4. Кислякова Е. М., Ломаева А. А. Влияние добавок органического хрома на продуктивные и репродуктивные показатели коров черно-пестрой породы. *Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана*. 2017. № 4. С. 76–80.
5. Кошовий В. П. Акушерсько-гінекологічна патологія у корів. Харків : Золоті сторінки, 2004. 156 с.
6. Паньків В. І. Вплив дисфункції щитоподібної залози на репродуктивну систему жінки. *Сучасні можливості фітотерапії. Репродуктивна ендокринологія*. 2016. № 1 (27). С. 52–61.
7. Christian P. Micronutrients and reproductive health issues: an international perspective. *The Journal of nutrition*. 2003. Vol. 133. Is. 6. P. 1969–1973.
8. Giadinis N. D., Loukopoulos P. and others. Abortions in three beef cattle herds attributed to selenium deficiency. *Pak. Vet. J.* 2016. Vol. 36. P. 145–148.
9. Kumar S. Management of infertility due to mineral deficiency in dairy animals. *Proceedings of ICAR summer school on «Advance diagnostic techniques and therapeutic approaches to metabolic and deficiency diseases in dairy animals»*. 2003. Held at IVRI, Izatnagar UP (15th July to 4th Aug.). P. 128–137.

10. Lafuente A., Cano P., Esquifino A. I. Are cadmium effects on plasma gonadotropins, prolactin, ACTH, GH and TSH levels, dose-dependent? *Biometals*. 2003. Vol. 16. Is. 2. P. 243–250.
11. Murray-Kolb L. E., Beard J. L. Iron deficiency and child and maternal health. *The American journal of clinical nutrition*. 2009. Vol. 89. Is. 3. P. 946–950.
12. Ojha L., Grewal S., Singh A. K., Pal R. P., Mir S. H. Trace minerals and its role on reproductive performance of farm animals. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2018. Vol. 6. Is. 4. P. 1406–1409.
13. Rosner J. Y., Gupta M., and others. Magnesium deficiency during pregnancy in mice impairs placental size and function. *Placenta*. 2016. Vol. 39. P. 87–93.
14. Ruginosu E., Creangă Ș. and others. The biochemical profile in cows with reproductive disorders. *Cercetari agronomice in Moldova*. 2011. Vol. 44. Is. 2. P. 75–86.
15. Seyfi H., Farzaneh N., Mohri M. Relationships between fertility, serum calcium and inorganic phosphorus in dairy cows. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 2005. Vol. 6. Is. 2. P. 74–78.
16. Yasothai R. Importance of minerals on reproduction in dairy cattle. *International Journal of Science, Environment and Technology*. 2014. Vol. 3, Is. 6. P. 2051–2057.

*Павло Склярів, Валерій Петруша
(Дніпро, Україна)*

МЕТОДИ БІОТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ ОВЕЦЬ

Розвиток вівчарства, як і тваринництва в цілому, у значній мірі залежить від розробки, освоєння і реалізації ефективних біотехнологічних методів інтенсифікації репродуктивної функції, які дозволяють істотно підвищити ефективність використання генетичних ресурсів високоцінних тварин, збільшити масштаби їх участі в процесі відтворення [2; 4; 9].

До методів управління репродуктивної функції належить низка зоотехнічно-організаційних заходів, а з власне біотехнологічних процесів – штучне осіменіння, індукція і синхронізація охоти, овуляції (суперовуляції) й окоту, трансплантація ембріонів та ін. [1; 5; 7; 10].

Найбільш впровадженим методом біотехнології відтворення у вівчарстві є штучне осіменіння, який у поєднанні з кріоконсервацією сперми дозволяє більш ефективно використовувати цінних баранів-поліпшувачів та біологічні можливості маточного поголів'я і забезпечує якнайшвидше покращення породних якостей і продуктивності овець. Крім цього, штучне осіменіння сприяє раціональній організації племінної роботи і підвищенню рентабельності галузі в цілому. Перспективними напрямками є удосконалення інструментарію та технології введення сперми до статевих органів вівцематок, зокрема розробка способу лапароскопічного осіменіння [3; 11; 14].



Метод трансплантації ембріонів у вівчарстві дозволяє повніше реалізувати генетичний потенціал баранів та маток, з чим пов'язаний генетичний прогрес порід овець, що розводяться. Найсуттєвішою проблемою, що стримує його впровадження, є відсутність нехірургічного способу ембріотрансплантації. Необхідним є проведення досліджень з метою зниження витрат і збільшення кількості нащадків від вівці-донора [8; 13].

Важливе значення у підвищенні ефективності штучного осіменіння й інтенсифікації відтворення овець загалом має синхронізація статевої охоти вівцематок, яка дозволяє принципово змінити технологію штучного осіменіння, знизити витрати і підвищити конкурентоздатність вівчарства [6; 12].

Синхронізація статевих циклів (синхронізація охоти) створює умови для скорочення термінів проведення осіменіння і окотів, підвищити плодючість шляхом стимуляції процесів овуляції і викликати охоту самок в період лактації, що скорочує час між ягніннями.

До теперішнього часу розроблені різні гормональні схеми впливу на статевий цикл у овець. Вибір схеми і методу регулювання залежить від сезону розмноження і часу року: простагландини застосовуються під час сезону розмноження за наявності функціональних жовті тіл в яєчниках, гормональні препарати – поза статевим сезоном.

Викликання статевої охоти в анестральний сезон застосовують:

- за депресії статевої функції в анестральний сезон (весняний та літній періоди року);
- у тварин, що не приходять в стан статевої охоти протягом 20 діб і більше від початку парувального сезону або залишилися незаплідненими після першої злучки;
- при проведенні літньої або весняної злучки з метою додаткового отримання молодняка, що абортували або втратили ягнят незабаром після народження;
- з метою отримання каракульчі;
- для скорочення інтервалів між ягніннями з метою отримання трьох окотів на 2 роки або двох – на 1 рік.

На сьогодні відомі два істотно відмінні принципи фармакологічної синхронізації статевого циклу: 1) пролонгація лютеїнової фази статевого циклу прогестагенними препаратами; 2) лютеоліз жовтого тіла в яєчниках за допомогою простагландинів.

З метою пролонгації лютеїнової фази статевого циклу прогестагенними препаратами використовують внутрішньом'язові ін'єкції прогестерону у поєднанні з СЖК Ефективність: приход в охоту – до 80 % оброблених маток, заплідненість – до 40 %; у романівських овець приходиться в охоту після 1-ої ін'єкції СЖК 34 % маток, після 2-ої – 45 %; заплідненість від 1-го осіменіння – 53 %, багатопліддя – 2,45 ягняти.

Синтетичні прогестагени (мегестролу ацетат, дімол, амол та ін.) вводять орально або інтравагінально: оральний спосіб найменш трудомісткий (з кормом); метод інтравагінальних тампонів полягає у введенні до піхви самки за

допомогою гінекологічного дзеркала і корнцанга або пінцета дрібнопористої губки (песарію) з поролону, просоченої розчином прогестагенного препарату (прогестерон, мегестролу ацетат, кронолон, дімол та ін.) у поєднанні з підшкірним введенням СЖК.

У цілому слід відмітити, що ефективність гормональної стимуляції статевих циклів у овець на початку анестрального сезону значно нижче, ніж в кінці його. При цьому у лактуючих самок результативність стимуляції охоти і заплідненість нижче, ніж у нелактуючих. Не рекомендується викликати охоту у овець раніше ніж через 1 міс. після ягніння, так як внаслідок незакінченої інволюції матки заплідненість низька (10–35 %).

В даний час запропоновано вдосконалені методи обробки тварин прогестагенами з інтравагінальним введенням поліуретанових губок або силіконових еластичних спіралей, просочених прогестероном або його синтетичними аналогами (флуорогестон ацетат або медроксипрогестерон ацетат) – «Chronogest», «Veramix», «Ovakron», «Syncrete», «CIDR–G»). Синхронізація еструсу настає у 90 % тварин протягом 24–48 год після видалення губок або спіралей.

Однак використання прогестагенів шляхом введення інтравагінальних поліуретанових губок або силіконових еластичних спіралей є досить коштовним, а препарати та пристрої не завжди мають відповідних дозволів чи реєстрації.

Синхронізація еструсу в овець за допомогою простагландину застосовується тільки під час сезону розмноження. Настання еструсу після другої обробки простагландином відбувається у більшості овець, але розтягується до 4–х діб, а їх заплідненість значно знижується в перший цикл після стимуляції.

Істотна відмінність між викликанням синхронної охоти в анестральний і парувальний сезони полягає в тому, що в сезон осіменіння після закінчення обробки тварин прогестагенами стають зайвими ін'єкції гонадотропіну за винятком каракульських овець, у яких синхронізація охоти може поєднуватися з гормональною стимуляцією багатопліддя.

При цьому застосування гестагенних препаратів більш ефективно, якщо воно поєднується з правильною організацією випасання, своєчасного відлучення ягнят від маток і підготовкою тварин до штучного осіменіння.

Висновки. Існуючі біотехнологічні методи і прийоми засновані на детальному знанні біології розмноження, дозволяють істотно підвищити ефективність використання генетичних ресурсів високоцінних тварин, збільшити масштаби їх участі в процесі відтворення овець.

На сьогодні розроблені різні способи індукції і синхронізації статевої охоти у овець у залежності від сезону розмноження і часу року: простагландину застосовуються під час сезону розмноження за наявності функціональних жовтих тіл в яєчниках, а гормональні препарати – поза сезоном розмноження.

Недостатня вивченість закономірностей зміни реактивності нервових статевих центрів і відповідних реакцій організму на введення гормонів знижує їх ефективність, що обмежує широке застосування штучної стимуляції репродуктивної функції в виробництві, зокрема низька заплідненість.



ЛІТЕРАТУРА

1. Айбазов А.-М. М., Абонеев В. В., Селионова М. И. Биотехнология воспроизводства овец и коз. Ставрополь, 2004. 325 с.
2. Айбазов А.-М. М., Мамонтова Т. В. Эффективное воспроизводство овец и коз: монография. Ставрополь : Ставрополь-Сервис-Школа; Ставрополь : Северо-Кавказский ФНАЦ, 2020. 212 с.
3. Дюльгер Г. П., Храмцов В. В., Дюльгер П. Г., Седлецкая Е. С. Современные методы искусственного осеменения в овцеводстве. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2017. № 1. С. 18–21.
4. Кошевой В. П., Скляр П. М., Науменко С. В. Проблеми відтворення овець і кіз та шляхи їх вирішення : монографія. Х.-Д. : Гамалія, 2011. 466 с.
5. Скляр П. М., Кошевой В. П., Бугров О. Д. Біотехнологічні методи регуляції репродукції овець та кіз: здобутки і перспективи. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН України*. 2015. № 113. С. 225–230.
6. Чекункова Ю. А., Мальцева О. Е. Эффективность применения разработанных схем стимуляции половой охоты у овец. *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. 2021. № 5 (170). С. 122–128.
7. Dankó G. N. Some practical and biotechnological methods for improving reproduction traits in sheep. *Acta Agraria Debreceniensis*. 2003. № 11. P. 15–20.
8. Fonseca J. F., Oliveira M. E. F. and others. Non-surgical embryo transfer in goats and sheep: the Brazilian experience. *Reproduction, Fertility and Development*. 2019. Vol. 31. Is. 1. P. 17–26.
9. Gordon I. Controlled reproduction in sheep and goats. Wallingford, Oxon, UK; New York, NY, USA : CAB International, 1997. 450 p.
10. Gordon I. R. Reproductive technologies in farm animals (2nd Ed.). CABI, 2017. 342 p.
11. Gourley D. D., Riese R. L. Laparoscopic artificial insemination in sheep. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*. 1990. Vol. 6. Is. 3. P. 615–633.
12. Habeeb H. M. H., Kutzler M. A. Estrus synchronization in the sheep and goat. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*. 2021. Vol. 37. Is. 1. P. 125–137.
13. Ishwar A. K., Memon M. A. Embryo transfer in sheep and goats: a review. *Small Ruminant Research*. 1996. Vol. 19. Is. 1. P. 35–43.
14. Kukovics S., Gyoker E., Németh T., Gergátz E. Artificial insemination of sheep – possibilities, realities and techniques at the farm level. *Artificial insemination in farm animals* / ed. M. Manafi. 2011. С. 27–53.

*Наталія Тішкіна
(Дніпро, Україна)*

КЛІНІКО-ДІАГНОСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІПОАДРЕНКОРТИЦИЗМУ У СОБАК

Серед хвороб ендокринних органів у собак, хвороби надниркових залоз займають незначний відсоток, особливо гіпоадренкортицизм (хвороба

Аддісона) [1, с. 1]. Адренкортикальна недостатність – рідкісне гормональне захворювання, яке характеризується зниженням секреторної функції усіх зон кори надниркових залоз (клубочкової, сітчастої, пучкової), що продукують мінерало- і глюкокортикоїди. Хвороба у тварин протікає часто не діагностованою, оскільки має схожу клінічну симптоматику з багатьма поширеними захворюваннями [2, с. 63].

Дослідження проведені в умовах приватної ветеринарної клініки міста Дніпра. Аналіз статичний даних захворювань у собак за 2021 рік виявив 3 випадки гіпоадренкортицизму, що склав 0,1 % від усіх інших. Хвороба реєструвалася серед собак породи лабрадор-ретривер (2 самки) і ротвейлер (самець) 3-5 річного віку.

Клінічні симптоми у хворих тварин були різноманітними. Спостерігали загальну слабкість, в'ялість, гіпотермію, втрату ваги на тлі зневоднення організму, шлунково-кишкові розлади (блювання, діарею, біль у животі), поліурію. З боку серцево-судинної системи – ослаблення пульсу і брадикардію.

Діагноз встановлювали на підставі анамнезу, загальноклінічних методів та лабораторних досліджень. Для підтвердження гіпоадренкортицизму додатково проводили тестування зі стимуляцією адренкортикотропного гормону (АКТГ), шляхом порівняння рівнів кортизолу до та після внутрішньовенного введення синтетичного адренкортикотропного гормону в дозі 1мкг/кг (або до 50 мкг. на собаку), де рівень кортизолу був нижче 2 мкг/дл. Прогноз у всіх тварин був сприятливий.

В аналізі крові хворих тварин спостерігали нормоцитарну і нормохромну анемію, лімфоцитоз та еозинофілію, що пов'язані з недостатністю кортизолу. Біохімічний аналіз крові характеризувався гіпоглікемією і гіпоальбумінемією, які розвилися через нестачу кортизолу, зниженого глюкогенезу, глікогенолізу в печінці, ліполізу та відкладенні глікогену, через зниження синтезу білка, порушення абсорбції, ураженні печінки або втрати білка при ЖКК. Спостерігали преренальну азотемію через зниження перфузії та швидкості клубочкової фільтрації нирок, зневоднення та гіповолемію (зниження об'єму циркулюючої крові), підвищений рівень сечовини.

Аналіз газового складу сироватки крові виявив ацидоз, пов'язаний зі зниженням перфузії тканин та порушенням функції нирок, що призводить до підвищення рівня циркулюючих у крові кислотних основ, гіпохлоремію, що пов'язана з недостатністю альдостерону, з подальшим зниженням реабсорбції хлору у дистальних каналцях нирок, гіпонатріємію та гіперкаліємію, що веде до зниження реабсорбції натрію та екскреції калію та подальшого зниження Na / K балансу (< 30). В нормі співвідношення Na / K знаходиться в діапазоні від 27 : 1 до 40 : 1, а при значенні ≤ 24 цей показник підтверджує діагноз «гіпоадренкортицизм» зі специфічністю 100 % і чутливістю 79 % [3, с.158].

Лікування було направлено на корекцію водно-електролітного балансу шляхом внутрішньовенної інфузії 0,9 %-го фізіологічного розчину. Ознаки гіпоглікемії ліквідували шляхом внутрішньовенного повільного краплинного введення 50 %-го розчину глюкози в дозі 0,5-1 мл/кг. Приступи брадикардії знімали шляхом внутрішньовенного краплинного введення кальцію глюконат у



дозі 0,5-1 мл. на 1 кг з моніторингом за допомогою електрокардіографії. Кортикостероїдну терапію проводили дексаметазоном у дозі 0,5-4 мг/кг внутрішньовенно один або два рази на добу.

Для лікування використовували дезоксикортикостерону півалат у розрахунку 1,5 мг на 1 кг підшкірно кожні 30 днів. Для усіх тварин терапія склала 3 місяці з послідувачим спостереженням.

Для своєчасно виявлення первинного гіпоадренокортицизму у собак з профілактичною метою, необхідно проводити постійний аналіз електролітного складу крові. Оскільки, зсув натрій-калієвого балансу в бік калію є характерним показником гіпоадренокортицизму в собак із відповідною симптоматикою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Van Lanen, K. and Sande, A. (2014) Canine hypoadrenocorticism: Pathogenesis, Diagnosis and Treatment. *Topics in Companion Animal Medicine*, 29, 88–95. URL: <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2014.10.001>.

2. Klein, S.C. and Peterson, M.E. (2010) Canine Hypoadrenocorticism: Part I. *The Canadian Veterinary Journal*, 51, 63–69.

3. Baumstark, M.E., Sieber-Ruckstuhl, N.S., Muller, C., Wenger, M., Boretti, F.S. and Reusch, C.E. (2014) Evaluation of Aldosterone Concentrations in Dogs with Hypoadrenocorticism. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 28, 154–159.

URL: <https://doi.org/10.1111/jvim.12243>.

*Наталія Тішкіна, Наталія Міщенко
(Дніпро, Україна)*

КЛІНІКА, ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ ТРОМБОЕМБОЛІЇ У КОТІВ

Постановка проблеми. Однією з серйозних ускладнень хвороб серця в котів є артеріальна тромбоемболія, яка в більшості випадків призводить до загибелі тварини. Дана патологія зустрічається від 0,3 % до 0,6 % котів, серед яких 25 % складають тварини з безсимптомно протікаючою гіпертрофічною кардіоміопатією [1].

Аналіз літератури. Тромбоемболія – часткова або повна закупорка згустком крові ділянки аорти або артерії, внаслідок гострого порушення кровообігу та послідувачої тяжкої ішемії тканин, які постачаються даною артерією. Тромбоемболія розвивається на тлі збільшених лівих камер серця, вираженого застою крові в судинах легень, порушенні руху крові, зниженні швидкості кровотоку і високої агрегації тромбоцитів у котів. Також розвивається під час довготривалого стиснення черевної стінки [2, 4]. У тварин виділяють наступні види артеріальної тромбоемболії: тромбоемболія легеневої артерії, черевної аорти та артерій кінцівок [3, 5].

Метою дослідження було вивчення клініко-діагностичних особливостей тромбоемболій у котів.

Матеріали та методи. Дослідження проводили в умовах ветеринарного закладу «Ветеринарний простір «Діскавері»» міста Дніпра. Проведений аналіз

даних амбулаторного журналу за 2021 рік виявив 10 випадків захворювання тварин на тромбоемболію. Захворювання реєстрували серед котів різного віку від 4 до 12 років (середній вік $6,55 \pm 1,02$ роки) та середньої живої ваги $4,97 \pm 0,37$ кг. Переважна більшість тварин були породисті (8), серед яких найбільше було котів британської висловухої породи (5), менше – породи сфінкс (2) і шотландської висловухої (1) та 2 котів були метиси.

Діагноз встановлювали на основі анамнестичних даних, проведення загально-клінічних методів, лабораторних досліджень (загального та біохімічного аналізу крові) та спеціальних інструментальних методів (рентгенографії органів грудної клітки, ультразвукової діагностики, ангіографії кінцівок та ехокардіографії з доплером).

Лікування тварин було направлене на проведення антикоагулянтної терапії, усунення больового синдрому, артеріальної гіпотензії та гіпоксії.

Результати дослідження та обговорення.

В анамнезі та проведеному клінічному обстеженні виявили тварин з ознаками двох видів тромбоемболій – легеневої артерії та артерій кінцівок. У більшості котів ($n=6$) виявляли клінічні ознаки тромбоемболії тазових кінцівок: відмічали загальний неспокій, гіпотермію $37,6 \pm 0,12$ °C, тахікардію $231,33 \pm 4,54$ (в діапазоні 219-240 уд./хв.), поверхнєве та прискорене дихання відкритим ротом ($63,8 \pm 1,9$ уд/хв), посилену вокалізацію та біль, різку нездатність до руху, що супроводжувалася парезом однієї ($n=2$) або двох задніх кінцівок ($n=4$). Кінцівки на дотик були холодні, м'язи ущільнені, стегова пульсація відсутня, м'якуші лап були ціанотичні ($n=2$) або анемічні ($n=4$).

У чотирьох інших тварин з ознаками легеневої тромбоемболії відмічали наступні клінічні ознаки: пригнічений загальний стан, гіпотермію ($37,2 \pm 0,12$ °C), ціаноз слизової оболонки ротової порожнини, тахікардію ($258,5 \pm 3,73$ уд./хв.), тахіпноє $127,8 \pm 2,96$ дихальних рухів за 1 хв., змішану задишку з хрипами в ділянці легень. Тазові кінцівки прохолодні, скутість м'язів обмежена, стеговий пульс відмічався, м'якуші були блідо-рожевого кольору.

За результатами біохімічного дослідження крові виявлено зміну наступних показників: глюкози, сечовини, калію, креатиніну, альбуміну, фосфору, натрію, tCO_2 .

При ехокардіографії виявили підвищення тиску в легеневій артерії; дилатацію правого шлуночка з наявністю тромбів у правих відділах серця потовщення стінки правого шлуночка і міжшлуночкової перегородки, гіпокінезію стінки правого шлуночка та недостатність тристулкового клапана (рис.1).

Результатами електрокардіографії встановлено: S I та Q III зубці глибокі, T III негативний, електрична вісь серця відхилена вправо, перехідна зона зміщена до V4-V6; ознаки перевантаження правого передсердя, транзиторна блокада правої ніжки пучка Гіса. При масивній тромбоемболії легеневої артерії спостерігалось систолічне перевантаження правого шлуночка. У підгострій стадії зубці T у відведеннях II, III, aVF, V1-V3 негативні.

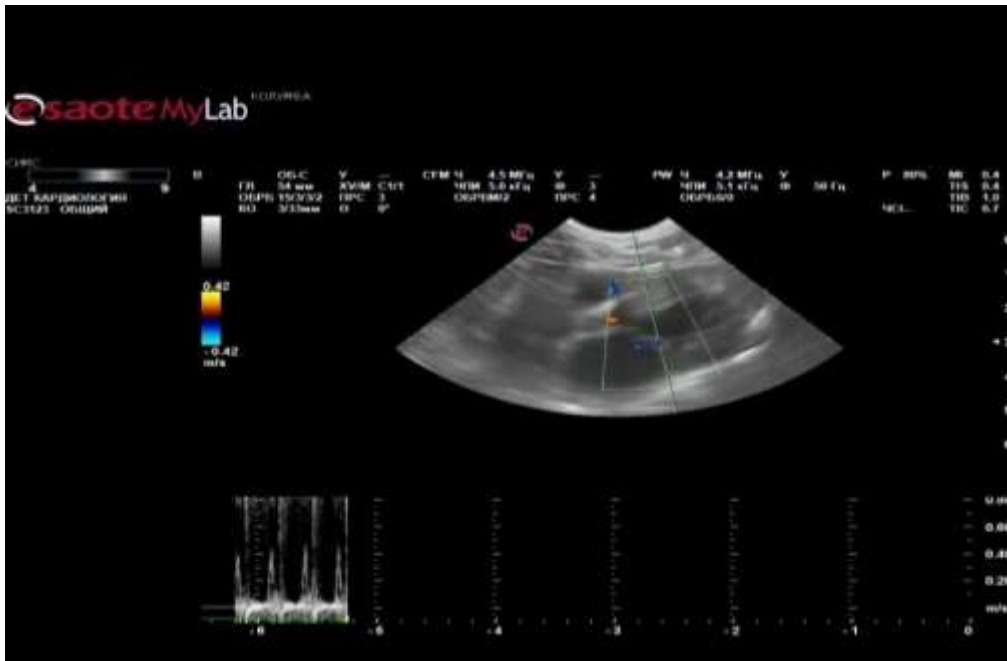


Рис. 1. Дослідження діастолічної функції шлуночків серця за ехокардіографії.

За ангиографії спостерігали збільшення діаметра легеневої артерії; повну чи часткову відсутність контрастування судин легені на боці ураження; нечіткий або плямистий характер контрастування судин при множинній дефекти наповнення в просвіті судин за наявності поодиноких пристінкових тромбів; деформацію легеневого рисунка у вигляді розширення і звивистості сегментарних та часткових судин при множинному ураженні дрібних гілок.

Рентгенографія органів грудної клітки показала: високий і малорухомий купол діафрагми на боці ураження через зменшення легеневого об'єму та появу ателектазів і запальних інфільтратів; дископодібний ателектаз на боці ураження; локальне просвітлення легеневого поля на обмеженій ділянці деформацію; розширення тіні серця вправо за рахунок правого передсердя; вибухання легеневого конуса; розширення тіні верхньої порожнистої вени через підвищення тиску (рис. 2).



Рис. 2. Рентгенографія органів грудної клітки kota

Лікування тварин було направлене на проведення антикоагулянтної терапії, усунення больового синдрому, артеріальної гіпотензії та гіпоксії та профілактики подальшого тромбоутворення в легеневих артеріях і відновлення легеневого кровотоку.

Для заспокоєння та усунення вокалізації котів внутрішньо призначали препарат габапентин (аналог гамма-аміномасляної кислоти) по 0,3 мг. (по ¼ капсули) та підшкірно петлевий діуретик – 1%-ий розчин фуросеміду по 1мл внутрішньовенно кожні 4 години до стабілізації дихання.

Для стимуляції серцевих скорочень внутрішньовенно застосовували селективний агоніст β_1 -адренорецепторів міокарду – розчин добутаміну 45 мкг, Для розсмоктування тромбів внутрішньовенно вводили тромболітичні препарати – стрептокіназу 45000 ED, підшкірно гепарин 75000 ED 1 мг/кг через 12 год та внутрішньом'язово опіодний анальгетик похідний фенантрону – розчин буторфанолу 0,2% по 0,2 мл. Місцево на лапи накладали грілки.

При ускладненні перебігу тромбоемболії легеневої артерії правошлуночковою недостатністю призначали добута мін, який не викликає вазодилатацію та має потужний позитивний інотропний ефект із менш вираженою хронотропною дією. Препарат призначали у дозі 2,5 мкг/кг/хв із збільшенням її кожні 15-30 хв. на 2,5 мкг/кг/хв до отримання ефекту, побічної дії або досягнення дози 15 мкг/кг/хв.

Проведена антикоагулянтна терапія протягом 7 днів не змогла покращити стан у більшості котів, які надійшли протягом 6-24 годин або через 1 тиждень після звернення. В результаті троє котів померли, чотирьох за бажанням їх власників було піддано евтаназії. Лікування було успішним лише у 3 тварин (30 %).

Для підтвердження діагнозу тромбоемболія легеневих артерій проведений посмертний патологоанатомічний розтин тварин, який виявив переповнення легеневих артерій кров'ю та набряк легеневої тканини (рис. 3).



Рис. 3. Патологоанатомічне дослідження органів грудної порожнини kota.



Для профілактики артеріальної тромбоемболії господарям цих тварин рекомендували проводити один раз на два тижні дослідження коагулограми, постійне використання клопідогрелю (антиагрегатного препарату) в дозі 18,75 мг на кішку та за наявності симптомів серцевої недостатності застосування один раз на три дні діуретику-фуросеміду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Fox P.R. Feline cardiomyopathies. In: Sisson D., Moise N.S., editors. *In Textbook of canine feline cardiology*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1999. P. 621–678.
2. Fuentes V.L. Arterial thromboembolism risks, realities and a rational first-line approach. *J. Fel. Med. Surg.* 2012;14:459–470.
3. Helenski CA, Ross JN. Platelet aggregation in feline cardiomyopathy. *J Vet Intern Med* 1987; 1(1):24–28.
4. Borgeat K, Wright J, Garrod O, et al. Arterial thromboembolism in 250 cats in general practice: 2004-2012. *J Vet Intern Med* 2014;28(1):102–108.
5. Smith SA, Tobias AH, Jacob KA, et al. Arterial thromboembolism in cats: acute crisis in 127 cases (1992-2001) and long-term management with low-dose aspirin in 24 cases. *J Vet Intern Med* 2003;17(1):73–83.

*Любов Шендрик, Олег Пономарьов
(Дніпро, Україна)*

ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАННЯ КІШОК ЗА ТРИХОМОНОЗУ

Актуальність теми. Трихомоноз – захворювання, яке має досить значне поширення. Збудник *Trichomonas foetus*, з огляду на ймовірні місця його існування у різних видів тварин, як хазяїв, є до певної міри інтригуючим, однак недостатньо вивченим одноклітинним найпростішим. Це – облігатний паразит репродуктивних органів великої рогатої худоби [4, с. 2], шлунково-кишкового каналу котятих, коменсал у носових ходах, шлунку, товстих кишках свиней [2, с. 122].

У кінці 1990-х і початку 2000-х років відбувся значний прогрес у вивченні біології трихомонад, що дозволило зрозуміти особливості виникнення і розвитку захворювання, яке вони спричинюють, зокрема у котів. Дослідниками було підтверджено та обґрунтовано, що *T. foetus* є збудником хронічної діареї у домашніх котів [1, с. 648].

Інформації вітчизняних науковців щодо діагностики та лікування хворих на трихомоноз котів обмаль, у зарубіжній науковій літературі пропонують декілька методів (ПЦР-тестування, нативне дослідження змивів з прямої кишки та тести на трихомоноз у котів InPouch™ та Modified Diamond's Medium) виявлення збудника, встановлення діагнозу та вибір засобів лікування [3, с. 145].

Мета нашої роботи полягала в аналізі ефективності лікування хворих на трихомоноз котів.

Матеріали та методи. Для підтвердження діагнозу на трихомоноз у кішок використовували лабораторні методи: дослідження нативного мазка зі змивів із прямої кишки; дослідження мазків змивів із прямої кишки, фарбованих за Гімзе; тести на трихомоноз у котятчих InPouch™ та Modified Diamond's Medium. Ефективність лікування порівнювали за застосування препаратів трихопол та ронідазол, які мають протозооцидну дію.

Для визначення рівня лікувального ефекту було відібрано 12 кішок з підтвердженим діагнозом на трихомоноз, яких розділили на чотири групи (по три кішки у кожній). Курс лікування тривав 14 днів. Спостереження за тваринами продовжували ще чотири місяці після завершення терапії.

Тварини першої групи отримували плацебо, як контроль лікувального ефекту. Тваринам другої групи застосовували трихопол (діюча речовина метронідазол) у дозі 30 мг/кг маси тіла, 1 раз на добу. Тваринам третьої і четвертої груп задавали ронідазол у дозі 10 мг/кг та 40 мг/кг маси тіла відповідно, 1 раз на добу.

Результати власних досліджень. У кішок, які отримували плацебо, клінічні симптоми не змінилися, загальний стан тварин погіршився. У тварин, які отримували трихопол ознаки одужання дещо різнилися, а саме: у двох кішок клінічних ознак проносів не відмічали і збудників трихомонозу у змивах із прямої кишки за повторних лабораторних досліджень не виявили. У третьої кішки, хоча яскравість симптомів захворювання дещо знизилась, однак у досліджених пробах було виділено трихомонад. У часі продовженого спостереження за тваринами цієї групи відмічено, що симптоми трихомонозу повторно з'явилися через 14 та 26 днів відповідно після курсу лікування у тварин, які завершили його з позитивним результатом.

Тварини третьої групи, яким застосовували ронідазол у дозі 10 мг/кг один раз на добу, хоча одужали, мали негативні результати тестів, все ж, у них відмічали повернення захворювання у період від 30 до 90 днів після завершення курсу лікування.

У тварин четвертої групи, яким задавали ронідазол у дозі 40 мг/кг 1 раз на добу відмічали повне одужання, вони мали негативні результати досліджень на трихомоноз, ремісії хвороби не відмічено протягом 120 днів після завершення курсу лікування.

Висновки. 1. Метронідазол у рекомендованих терапевтичних дозах виявився малоефективним для лікування кішок за трихомонозу, так як ремісію відмічали менше, ніж за місяць.

2. Метронідазол у максимальних терапевтичних дозах (30 і 40 мг/кг метронідазолу, 2 рази на добу) дав позитивний результат у лікуванні трихомонозної інвазії, проте відмічали повернення клінічних симптомів у період 30–90 днів.

3. Повне одужання хворих на трихомоноз кішок, без ознак ремісії впродовж 120 днів після завершення курсу лікування дало застосування ронідазолу у дозі 40 мг/кг один раз на добу.



ЛІТЕРАТУРА

1. Gruffydd-Jones T, Addie D, Belak S, Boucraut-Baralon C, Egberink H, Frymus T, Hartmann K, Hosie MJ, Lloret A, Lutz H, Marsilio F, Möstl K, Pennisi MG, Radford AD, Thiry E, Truyen U, Horzinek MC Tritrichomoniasis in cats: ABCD guidelines on prevention and management. *J Feline Med Surg* 2013; 15:647–649
2. Lun Z.-R., Chen X.-G., Zhu X.-Q., Li X.-R., Xie M.-Q. Are Tritrichomonas foetus and Tritrichomonas suis synonyms? *Trends Parasitol.* 2005; 21:122–125.
3. Manning K Update on the diagnosis and management of Tritrichomonas foetus infections in cats. *Top Companion Anim Med* 2010; 25:145–148
4. Yao C Diagnosis of Tritrichomonas foetus-infected bulls, an ultimate approach to eradicate bovine trichomoniasis in US cattle? *J Med Microbiol* 2013; 62:1–9

—•••—

**Любов Шендрик, Христина Шендрик, Дмитро Сорокін
(Дніпро, Україна)**

АНАЛІЗ ПОШИРЕННЯ ТА СКЛАДУ ГЕЛЬМІНТОФАУНИ КИШЕЧНИКА СОБАК В УМОВАХ КЛІНІКИ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ «АЛЬФА-ВЕТ» МІСТА ДНІПРО

Актуальність. Гельмінтози м'ясоїдних з року в рік не втрачають проблемної актуальності у ветеринарній практиці. Деякі з них мають важливе значення, зокрема й епідеміологічне, тому потребують пильної уваги та ефективних засобів боротьби.

Аналіз сучасних наукових повідомлень свідчить про зростання чисельності собак і котів, особливо за рахунок тих, які належать приватним власникам, а також безпритульних, як джерела поширення інвазійних хвороб [2, с. 7; 3, с. 177].

З метою прогнозування поширення інвазій у м'ясоїдних важливими є оцінка епізоотичного благополуччя території, а також інформація щодо видового складу гельмінтів, рівня інвазованості тварин, вікова та сезонна динаміка, ефективність діагностичних методів. Згідно повідомлень вітчизняних вчених гельмінтофауна травного каналу собак у різних регіонах України представлена найчастіше нематодами. Інвазії кишечника м'ясоїдних спричинюють токсокари, токскариси, трихуриси, стронгіляти (анкілостоми та унцинарії), які реєструються у вигляді як моно-, так і поліінвазій [1, с. 5; 4, с. 7].

Мета представлених досліджень полягала в аналізі епізоотичної ситуації щодо інвазійних хвороб собак і визначенні рівня їх інвазованості у придніпровському регіоні та з'ясуванні складу гельмінтів кишечника.

Матеріал і методи. Дослідження проводили на базі клініки ветеринарної медицини «Альфа-Вет» міста Дніпро з січня 2021 по лютий 2022 року. У дослідження брали собак з порушенням функцій кишечника, схудненням, низькою фізіологічною активністю, повільним розвитком. Із епізоотологічних даних враховували умови утримання тварини та території вихову, вік, пору року. Лабораторні паразитологічні дослідження проводили гельмінтоооскопією за

Мак-Мастером. Диференціювання видів збудників інвазії проводили за урахування особливостей морфології яєць.

Всього досліджено 73 проби фекалій від собак різних порід і віку.

Результати досліджень та їх обговорення. За період досліджень встановлено, що 36,9 % собак приватних осіб інвазовані кишковими гельмінтами. Збудники хвороб належали до представників класу *Nematoda* та *Cestoda*. Нематодози спричинювали токсокари, токскариси, унцинарії, анкілостоми та трихуриси, а збудниками цестодозів були частіше дипілідії, тенії, рідше – мезоцестоїдеси. Гельмінтози реєстрували у вигляді моно- і поліінвазій, у складі яких були два або й три збудники. У 8 собак, що склало 10,9 % виявляли збудника *Toxocara canis*. При цьому інтенсивність інвазії була у межах 12,6–32,8 екз./яєць в 1 грамі фекалій. Яйця збудника *Toxascaris leonina* були підтверджені у 11 собак, тобто у 15,1 % випадків досліджених тварин, інтенсивність токскарозної інвазії коливалась від 13,8 до 38,4 екз./яєць в 1 грамі фекалій. Стронгілятози (унцинаріоз та анкілостомоз) реєстрували у 23 тварин, що склало 31,5 %, за інтенсивності інвазії 12,1–24,4 екз./яєць у 1 грамі фекалій. Рівень трихурозної інвазії склав 39,1 %, яйця збудника *Trichuris vulpis* виявляли у кількості 17,3–27,9 екз. у 1 грамі фекалій.

Цестодозні інвазії у собак виявляли дещо рідше (12,0 %), проте це були переважно дипілідії (*Dipylidium caninum*) Теніози та мезоцестоїдоз було підтверджено лише у двох собак мисливських порід (ЕІ–2,7 %), яких хазяї залучали у полювання.

Отже, згідно результатів досліджень, собаки приватних осіб міста Дніпро та прилеглих територій у 27 із 73 випадків (36,9 %) інвазовані гельмінтами, що паразитують у кишечнику. Збудниками інвазій були круглі гельмінти видів *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Strongylus sp.*, *Trichuris vulpis*, а також цестоди виду *Dipylidium caninum* та родів *Taenia* і *Mesocestoides*.

Подальші дослідження будуть мати терапевтичну направленість.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко О. О., Бригадиренко В. В. Різноманіття паразитів м'ясоїдних тварин на території м. Дніпропетровськ. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Медицина*. 2011. Вип. 2. Т. 2. С. 3–7.
2. Павленко С. В. Гельмінтози собак міських популяцій: поширення, терапевтична та імунологічна оцінка комплексної терапії : автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16. 00. 11. Харків, 2004. 20 с.
3. Сорока Н. М., Дахно Ю. І. Гельмінтофауна собак центральної частини України. *Науковий вісник НУБіП України*. 2010. Вип. 151. Ч. 2. С. 176–178.
4. Пригодін А. В. Особливості поширення та заходи боротьби з основними паразитарними захворюваннями м'ясоїдних на території м. Донецька : автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.11. Харків, 2003. 20 с.



*Микола Шкваря, Наталія Сулова,
Ксенія Матвієнко, Олексій Кохан
(Дніпро, Україна)*

КЛІНІКО-ДІАГНОСТИЧНЕ ТА УЛЬТРАСОНОГРАФІЧНЕ ОБ'РУНТУВАННЯ ХОЛЕЦИСТИТУ У СОБАК

Постановка проблеми. Запалення жовчного міхура, можливо, є більш поширеним захворюванням, ніж вважають більшість лікарів ветеринарної медицини. Дана патологія супроводжується різними клінічними проявами. Одним із важливих клініко-діагностичних заходів щодо постановки діагнозу на холецистит у собак є проведення ультразвукографічного дослідження [1, 5].

Аналіз літератури. Жовчний міхур – один із найвдячніших і вивчених об'єктів ультразвукової діагностики (УЗД). Завдяки дослідженню жовчного міхура УЗД довела свою безспірну перевагу перед рентгеноконтрастними методами ще у 1970-х роках. Незважаючи на тривале повне місцеве застосування ультразвукового дослідження жовчовивідної системи нерідкі ситуації, коли клініцисти не повною мірою можуть оцінити можливості УЗД та інтерпретувати і навіть формально правильно виконати ультразвуковий опис жовчовидільної системи. Нерідко один і той самий ехографічний симптом, наприклад, потовщення стінки жовчного міхура, вимагає в залежності від додаткових даних та конкретної ситуації різної тактики діагностики та лікування [1; 2].

Метою цього дослідження стало вивчення клінічних, диференціально-діагностичних та ультразвукографічних стадій перебігу холециститу.

Матеріали та методи. Робота проводилася на базі кафедри клінічної діагностики та внутрішніх хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету та на клініці ветеринарної медицини «Доктор Вет» м. Дніпро. В експерименті досліджувалися хворі тварини з діагнозом холецистит. Для діагностичних досліджень застосовувався комплекс методів, що включають загальне дослідження тварини, дослідження зони патологічного процесу. Загальне дослідження собак проводилось за загальноприйнятою методикою. Для дослідження зон патологічного процесу застосовували ультразвуковий апарат Esaote MyLab. Звертали увагу на стан стінок жовчного міхура, наявність ущільнення стінок, потовщення слизового шару жовчного міхура, наявність мукоцелє або гіперехогенних конкрементів.

Усього обстежено 64 собаки із підозрою на холецистит. Виявлено 17 собак (27% випадків) із початковою стадією холециститу, 26 собак (40% випадків) із середньою та 21 собака (33%) з пізньою стадією.

Результати та обговорення. Виявлені клінічні та ультразвукографічні закономірності свідчать про наявність трьох основних клінічних стадій течії холециститу: початкової, середньої та пізньої [2; 3; 4].

Об'єктивними діагностичними клінічними ознаками I стадії були: анорексія, блювання, болючість черевної стінки, наявність потовщення стінки жовчного міхура за ультразвукового дослідження (табл. 1).

Об'єктивними діагностичними та клінічними ознаками II стадії були виявлені: анорексія, зниження маси тіла, блювання, зниження тургору шкіри,

іктеричність слизових оболонок, болючість черевної стінки, потовщення стінки жовчного міхура за ехографічного дослідження.

Об'єктивними діагностичними та клінічними ознаками III стадії також були виявлені: анорексія, зниження маси тіла, блювання, зниження тургор шкіри, іктеричність слизових оболонок, болючість черевної стінки, потовщення стінки жовчного міхура за ехографічного дослідження.

Таблиця 1. Особливості прояву клінічної картини холецистити у собак (n=64)

Показник	Початкова стадія (I стадія)		Середня стадія (II стадія)		Пізня стадія (III стадія)	
	Кількість тварин (абсолютне число)	Кількість тварин (відносне число, %)	Кількість тварин (абсолютне число)	Кількість тварин (відносне число, %)	Кількість тварин (абсолютне число)	Кількість тварин (відносне число, %)
Анорексія	3	14	18	72	21	100
Зниження маси тіла			21	82	20	95
Блювання	13	74	22	86	18	92
Зниження тургору шкіри			24	94	20	95
Іктеричність слизових оболонок			13	51	21	100
Болючість черевної стінки	12	68	26	100	21	100

Таким чином, основними діагностичними клінічними ознаками I стадії були виявлені анорексія у 3 собак (14% випадків). Наявність блювання було у 13 собак (74% випадків). Наявність захворювань черевної стінки відзначалося у 12 собак (68% випадків). Потовщення стінки жовчного міхура за ехографічного дослідження було відзначено у 17 собак (100% випадків) (табл. 2).

За II (середньої) стадії холецистити наявність анорексії відзначалося у 18 собак (72% випадків). Зниження маси тіла виявлено у 21 собак (82% випадків). Наявність блювання відмічалось у 22 собак (86% випадків). Зниження тургору шкіри виявлено у 24 собак (94% випадків). Іктеричність слизових оболонок відзначалася у 13 собак (51% випадків). Болючість черевної стінки виявлено у 26 собак (100% випадків). Потовщення стінки жовчного міхура за ехографічного дослідження було відзначено у 26 собак (100% випадків).

За III (пізньої) стадії холецистити наявність анорексії була відмічена у 21 собак (100% випадків). Зниження маси тіла виявлено у 20 собак (95% випадків). Наявність блювання зафіксовано у 18 собак (92% випадків). Зниження тургору шкіри виявлено у 20 собак (95% випадків). Іктеричність слизових оболонок відзначалася у 21 собак (100% випадків). Болючість черевної стінки виявлена у 21 собаки (100% випадків). Потовщення стінки жовчного міхура при ехографічному дослідженні було відзначено у 21 собак (100% випадків).



**Таблиця 2. Якісна ехографічна характеристика хворих собак за трьох стадій
холецистити (n=64)**

Показник	Початкова стадія (I стадія)		Середня стадія (II стадія)		Пізня стадія (III стадія)	
	Кількість тварин (абсолютне число)	Кількість тварин (відносне число, %)	Кількість тварин (абсолютне число)	Кількість тварин (відносне число, %)	Кількість тварин (абсолютне число)	Кількість тварин (відносне число, %)
1.Ехогенність стінки жовчного міхура:						
анехогенна	-	-	-	-	-	-
гіпоехогенна	-	-	26	100	-	-
гіперехогенна	17	100	-	-	15	71
гетероехогенна	-	-	-	-	6	29
2. Потовщення стіни жовчного міхура:						
2-3 мм	5	275	-	-	-	-
3-4 мм	12	-	-	-	-	-
4-5 мм	-	-	12	45	-	-
5-6 мм	-	-	6	24	-	-
6-7 мм	-	-	8	31	-	-
7-8 мм	-	-	-	-	21	100
3.Потовщення слизового шару:						
не потовщена	-	-	-	-	-	-
до 0,5 мм	5	25	18	71	-	-
до 1 мм	12	75	7	29	-	-
до 1,5 мм	-	-	-	-	18	83
ерозії	-	-	-	-	3	17
4. Наявність зависі (мукоцелє) у жовчному міхурі:						
наявність	-	-	6	24	21	100
відсутність	-	-	20	76	-	-
5. Наявність гіперехогенних конкрементів						
не виявлено	-	-	21	82	-	-
1-2 мм	-	-	3	12	3	12
2-3мм	-	-	2	6	4	19
3-5 мм	-	-	-	-	9	45
5-7 мм	-	-	-	-	5	24
Всього тварин	17		26		21	

I стадія холецистити, представлена на ехограмі (рис. 1, 2), має гіперехогенність стінки у 100% випадків обстежених тварин. Стан потовщення стінки жовчного міхура від 2 до 3 мм відзначався у 5 собак (25% випадків), в діапазоні 3-4 мм у 12 собак (75% випадків), слизова шар потовщувався до 0,5 мм у 5 собак (25% випадків), до 1 мм у 12 собак (75% випадків).

Також представлена якісна характеристика II стадії холецистити (рис. 3, 4), з якої випливає, що гіперехогенність стінки при ультразвуковому дослідженні виявлено 26 собак (100% випадків), потовщення стінки жовчного міхура до 4-5 мм – у 12 тварин (45 % випадків), потовщення до 5-6 мм – у 6 тварин (24% випадків), потовщення до 6-7 мм у 8 тварин (31% випадків). Потовщення слизового шару при ультразвуковому дослідженні до 0,5 мм виявлено у 18

тварин (71% випадків), потовщення до 1 мм - у 7 тварин (29% випадків), наявність зависі (мукоцелє) у жовчному міхурі - у 6 собак (24% випадків). За ехографічного дослідженні виявлено наявність гіперехогенних конкрементів розміром 1-2 мм у 3 собак (12% випадків), розміром 2-3 мм – у 2 собак (6% випадків).

Також на схемі представлено якісну характеристику III стадії холециститу (рис. 5, 6), з якої випливає, що хворих собак з гіперехогенністю стінки при ультразвуковому дослідженні виявлено 15 (71% випадків), гетероехогенна стінка була у 6 собак (29% випадків), потовщення стінки жовчного міхура до 7-8 мм виявлено у 21 собаки (100% випадків). Потовщення слизового шару до 1,5 мм виявлено у 18 собак (83% випадків), наявність ерозійного слизового шару виявлено у 3 собак (17% випадків). Наявність зависі (мукоцелє) у жовчному міхурі виявлено у 21 собаки (100% випадків). Наявність гіперехогенних конкрементів розміром 1-2 мм виявлено у 3 собак (12% випадків), розміром 2-3 мм – у 4 собак (19% випадків), розміром 3-5 мм – у 9 собак (45% випадків), розміром 5 -7 мм – у 5 собак (24% випадків).



Рис. 1. Холецистит у собаки за I стадії: жовчний міхур з анехогенним вмістом, стінка потовщена до 2 мм , гіперехогенна.



Рис. 2. Холецистит у собаки за I стадії: жовчний міхур з анехогенним вмістом, стінка потовщена до 3 мм, гіперехогенна. Загострення хронічного холециститу із проявом холангіту.

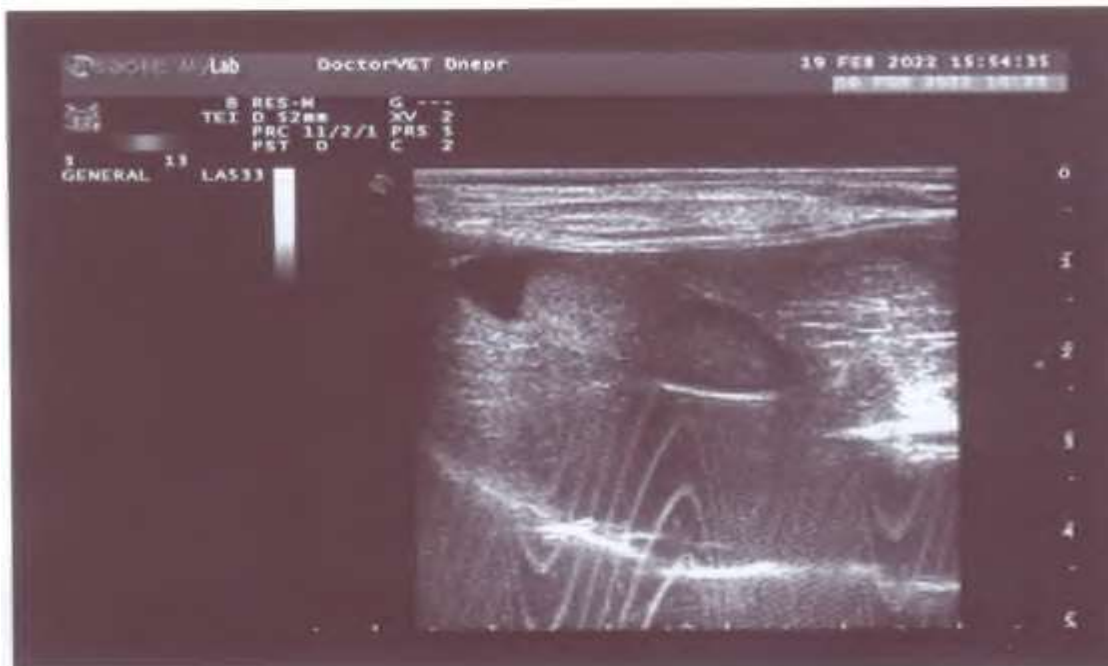


Рис. 3. Жовчний міхур собаки за II стадії холециститу: анехогенне вмістиме, стінка потовщена до 4,5 мм, гіперехогенна, візуалізується гіперехогенна завись (мукоцелє)



Рис. 4. Жовчний міхур собаки за II стадії холециститу: анехогенне вмістиме, стінка потовщена до 4,5 мм, гіперехогенна, візуалізується гіперехогенна завись (мукоцелє).



Рис. 5. Жовчний міхур собаки за III стадії холециститу: анехогенний вміст, стінка потовщена до 6 мм, гіперехогенна, візуалізується гіперехогенний конкремент з характерною ехоакустичною тінню



Рис. 6. Жовчний міхур собаки за III стадії холецистити: анехогенний вміст, стінка потовщена до 6 мм, гіперехогенна, візуалізується гіперехогенний конкремент з характерною ехоакустичною тінню

Висновки. Таким чином, основною клінічною характеристикою I стадії запалення жовчного міхура була: анорексія, блювання, болючість черевної стінки, ультрасонографічна характеристика виявлялася наявністю гіперехогенної стінки, збільшенням товщини стінки жовчного міхура, потовщенням слизового шару.

Основною клінічною характеристикою II стадії запалення жовчного міхура є: анорексія, зниження маси тіла, наявність блювання, зниження тургору шкіри, іктеричність слизових оболонок, болючість черевної стінки. Ультрасонографічною характеристикою було: наявність гіперехогенності стінки, потовщення стінки жовчного міхура, потовщення шару слизової оболонки, наявність зависі (мукоцелє) у жовчному міхурі та гіперехогенних конкрементів.

Основною клінічною характеристикою III стадії запалення жовчного міхура є: наявність анорексії, зниження маси тіла, наявність блювання, зниження тургору шкіри, іктеричність слизових оболонок, болючість черевної стінки при пальпації. Ультрасонографічною характеристикою III стадії холецистити виявилось: наявність у ряді випадків гіперехогенної стінки, а також гетероехогенної стінки, потовщення стінки жовчного міхура, потовщення шару слизової оболонки, наявність ерозійного слизового шару, наявність зависі (мукоцелє) у жовчному міхурі, наявність гіперехогенних конкрементів до 5-7 мм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. Изд. 2-е / под ред. В.В. Митькова. М.: Видар, 2011. 220 с.
2. Пиманов С. И. Ультразвуковая диагностика в гастроэнтерологии. М.: практическая медицина, 2016. 135 с.
3. Симпсон Джеймс У., Элс Родерик У. Болезни пищеварительной системы собак и кошек. Под редакцией В.В. Грищенко, к.в.н.; пер. с англ. Г. Н. Пимочниковой. М.: ТОВ «Акваріум-Принт», 2007. 496 с.
4. Колодий И. В., Дерезина Т.Н., Живая С.С., Дутова Ю.Ю. Хронические диффузные заболевания печени у собак: ультразвуковые и морфологические параллели. *Ветеринарна патологія*. 2010. № 4. С. 43–45.
5. Ультразвукова діагностика внутрішніх хвороб дрібних домашніх тварин. А. М. Шабанов, А. И. Зорина, А. А. Ткачев-Кузьмін та ін. М.: Колосс, 2005. 138 с.

*Микола Шкваря, Наталія Суслова, Микола Перістий
(Дніпро, Україна)*

КОМПЛЕКС ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ МЕТАБОЛІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У КОРІВ РОДОВОГО ПЕРІОДУ

Постановка проблеми. Основні захворювання обміну речовин у високопродуктивних корів виникають у перші 60 днів лактації, що пов'язано з виходом тварини на пік молочної продуктивності. Вони є наслідком змін в обміні речовин у перехідний період, які не підкріплюються адекватними змінами в організації годівлі та комфорту, що викликає ряд тісно пов'язаних захворювань. В даний період складно виділити якесь захворювання, оскільки їх прояв залежить від низки причин, залежно від ситуації може переважати одне чи інше.

Серед найчастіших захворювань слід виділити кетоз, молочну лихоманку (родильний парез), зміщення сичуга, ацидоз, мастит, ендометрит, ламініт та ін. також порушеннями у технології годівлі, утримання та експлуатації корів.

Найбільш важливими, на нашу думку, вважаються періоди другого сухостою та новотальний – перші 2 тижні після отелення. Для лікування тварин із хворобами метаболічного профілю (ацидоз, кетоз, післяродовий парез, зміщення сичуга) використовувалася схема, що застосовується в базових господарствах з додаванням препаратів, що коригують метаболічні порушення [1; 5; 6].

Аналіз літератури. З'ясуванням етіології виникнення захворювань обміну речовин в умовах сучасних промислових комплексів займалося багато вітчизняних вчених [Левченко В.І, Головаха В.І, Влізло В.І та ін]. Увага приділялася вивченню стану гомеостазу організму високопродуктивних тварин за інтенсивної технології виробництва молока на промислових комплексах [2; 3; 4; 6].

Метою роботи було запропонувати виробництву удосконалені лікувально-профілактичні заходи при метаболічних порушеннях у корів.



Матеріали та методи. Роботу проводили на кафедрі клінічної діагностики та внутрішніх хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету та на ВАТ АФ «Чумаки» Дніпровського району Дніпропетровської області. Об'єктом дослідження були корови голштинської породи європейської селекції віком від 2 до 7 років, продуктивністю від 10 до 12 тис. кг молока на рік. Дослідження проводили на молочному комплексі з технологією безприв'язного утримання корів.

Для виявлення причин порушень обміну речовин, що виникають у високопродуктивних корів, проводили клінічні та біохімічні дослідження біологічних субстратів у здорових та хворих тварин. Диспансерне обстеження поголів'я тварин здійснювали відповідно до інструкції з проведення диспансеризації. Моніторингові біохімічні дослідження включали аналіз комплексу біохімічних маркерів периферичної крові тварин. Дослідження крові проводили у науковій лабораторії кафедри «Хвороби тварин та ВРЕ» на біохімічному аналізаторі StatFax-3300, рН-метрі «Аквілон рН 410».

Результати та обговорення. Вважається, що сучасні технології годівлі, недоліки утримання та експлуатації високопродуктивних молочних корів призводять до порушення роботи шлунково-кишкового тракту, травматизму, порушенням відтворювальних функцій білкового, жирового, вуглеводного, мінерального, вітамінного обмінів. Внаслідок цього у тварин знижується молочна продуктивність, скорочується період їхнього господарського використання, що у свою чергу призводить до зниження рентабельності галузі молочного скотарства.

Щоб оцінити, як розвиток промислового тваринництва вплинув рівень обмінних процесів і здоров'я тварин, ми оцінили динаміку обмінних процесів у корів, здійснили порівняльний аналіз біохімічних показників. Об'єктом досліджень стали тварини з різним рівнем обмінних процесів. З цією метою були сформована група корів, що утримуються безприв'язною.

Для оцінки рівня здоров'я високопродуктивних молочних корів голштинської породи використовувалися межі фізіологічних коливань за Кондрахіним І.П.

Біохімічні дослідження, таблиця 1, показали достовірне збільшення білірубіну в крові корів до $10,69 \pm 1,83$ мкмоль/л ($P \leq 0,005$). Грунтуючись на межі фізіологічних коливань білірубіну – 0,2–5,1 мкмоль/л, зазвичай такий аномально високий рівень сироваткового білірубіну виявляють при захворюваннях печінки (гострий гепатит, цироз, жирова дистрофія).

Таблиця 1. Біохімічні показники крові корів голштинської породи за безприв'язного утримання ($M \pm m$, $n = 15$)

Показник	Референсні значення, за дослідженням І.П. Кондрахіна	Значення в господарстві АФ «Чумаки» за безприв'язною технологією утримання
АлАТ, Од/л	17–37	$56,91 \pm 5,63^{**}$
АсАТ, Од/л	48–100	$55,78 \pm 10,8^{**}$
Лужна фосфатаза, Од/л	29–99	$68,58 \pm 11,6$

Креатинін, мкмоль/л	62–97	80,1±10,65
Глюкоза, ммоль/л	2,1-3,9	4,87±0,38*
Кальцій, ммоль/л	1,98-2,5	2,38±0,09
Фосфор, ммоль/л	1,5-2,9	1,18±0,11**
Загальний білок, г/л	59–77	71,97±6,5*
Амілаза, Од/л	12–107	73,49±8,7
Білірубін загальний, мкмоль/л	0,2-5,1	10,69±1,83**
Примітка: тут і надалі * результати статистично достовірні порівняно з контролем ($P \leq 0,05$); ** результати статистично достовірні порівняно з контролем ($P \leq 0,005$).		

Утруднюється подальша метаболізація білірубину, що зумовлено збільшенням концентрації кон'югованого білірубину (гепатоцелюлярна жовтяниця). Оцінюючи рівень білірубину, можна також стверджувати з більшою ймовірністю, що захворювання перейшли в прогресивно-деструктивну хронічну стадію, при якій рівень білірубину може бути високим, хоча і не такою мірою, як при гострій формі.

Дане судження підтверджується підвищеним рівнем активності гепатоцелюлярного ферменту АлАТ у дослідній групі корів – до 56,91±5,63 од./л ($P \leq 0,005$). Цей фермент знаходиться у клітинах печінки та біліарного тракту, де відбуваються процеси каталізації специфічних реакцій метаболізму. Він не функціонує в плазмі крові, бо кількість, яка там визначається в нормі (у порівнянні з внутрішньоклітинним вмістом), виникає в плазмі при фізіологічному перебігу клітинного циклу. Вміст клітин при їхній запрограмованій загибелі проникає в плазму. При активній загибелі гепатоцитів або клітин біліарного тракту внутрішньоклітинні ферменти потрапляють у кров, тим самим підвищуючи рівень концентрації АлАТ.

У корів дослідної групи відзначалася достовірна гіпофосфатемія – 1,18±0,11 ммоль/л ($P \leq 0,005$). Такі значення пояснюються дефіцитом вітаміну D, оскільки тварини цілий рік утримуються в приміщенні, де відсутня здоровий моціон (безприв'язна система), або мають нетривалий час доступ до вигульових майданчиків з прямим впливом сонячного освітлення. Вітамін D надзвичайно необхідний для синтезу кальцитріолу, що забезпечує фізіологічне всмоктування фосфору.

Крім того, у групі тварин з безприв'язною технологією утримання спостерігали достовірну гіперглікемію – 4,87±0,38 ммоль/л ($P \leq 0,05$), при рекомендованих межах фізіологічних значень 2,1–3,9 ммоль/л, що може вказувати на пошкодження гепатоцитів та β -клітин острівців Лангерганса підшлункової залози. Також слід зазначити, що з підвищенні вмісту концентратів у раціоні, тобто збільшенні ресурсів, що є джерелом глюкози (крохмалю та цукру), концентрація її в крові підвищується.

Спираючись на отриманий матеріал, можна з упевненістю стверджувати, що у корів за безприв'язного утримання більшою мірою спостерігаються



закономірні зрушення біохімічних показників крові щодо меж фізіологічних коливань, а саме білірубину на 110%, АлАТ – на 53%, фосфору – на 21% , глюкози - на 24%.

Картина метаболічного профілю досліджуваних корів голштинської худоби, отримана з використанням біохімічних досліджень, пояснюється звичайними причинами, що є у виробничому середовищі тваринницьких підприємств, а саме «афізіологічності» сучасної технології годівлі, утримання та експлуатації, що, зрештою, призводить до метаболічних порушень.

Виділити будь-яке захворювання в родовий період дуже складно, так як порушення обмінних процесів у високопродуктивних тварин у кожному конкретному господарстві можуть значно відрізнятися, у тому числі й у кожної корови, найчастіше вони мають змішаний характер. Головним завданням лікувальних заходів було відновлення порушених метаболічних відхилень у тварин. Це інфузійна терапія, нормалізація кислотного-основного стану, відновлення мінерального та вітамінного обмінів, симптоматична терапія.

Після отелення ми рекомендуємо наповнити рубець спеціальним коктейлем. До його складу входять пропіленгліколь – 300 мл, пропіонат кальцію – 500 г, калію хлорид – 150 г, кальцію хлорид – 150 г, сульфат магнію – 200 г, фосфат натрію – 200 г, декстроза – 300 г, ванілін – 2 – 150 г. Отриману суміш необхідно розбавити у 20 л теплої води. Запропонувати тварині випити коктейль самостійно, при відмові залити через дренчер або зонд (рис. 1).

Ми рекомендуємо обов'язковий щоденний ректальний вимір температури кожної нової корови, оскільки це «фундамент», на якому побудована будь-яка схема моніторингу. Відмова від вимірювання температури та зменшення кількості днів вимірювань призведуть до пропущених випадків метаболічних та гінекологічних захворювань.

Наступний крок – огляд тварини "по колу", оцінка її стану, при якому в першу чергу звертають увагу на: очі, вуха, активність; слизові оболонки воняний покрив; ВСS; румінацію, апетит, наповнення рубця (оцінити за 4-бальною системою); кал (колір, запах, консистенція, оцінити в балах).

У 80-90% випадків сичуг зміщується під вентральний відділ рубця і розміщується між ним та лівою черевною стінкою. При правосторонньому зміщенні він розташовується між правою стінкою та кишечником. У цьому випадку сичуг часто скручується, що перешкоджає нормальній евакуації газів та надходженню крові до нього, захворювання ускладнюється. Наші спостереження показали, що найчастіше у тварин виникають такі клінічні ознаки: погіршення апетиту, гіпогалактія (до 5 л на день) або агалактія, погіршення або повна відсутність апетиту, млявість, рідкі калові маси зі смердючим запахом, западання очних яблук.



Рис. 1. Процедура дренчування енергетичного коктейлю

Заключний діагноз встановлювали шляхом визначення розташування сичуга методом перкусії. Простукували праве і ліве підребер'я зі стетоскопом визначаючи характерний металевий дзвін, що нагадує стукіт по баскетбольному м'ячу. Щоденна діагностика сичуга дозволяє виявити захворювання на ранньому етапі.

Застосування гліцерину допомагає підтримувати рівень глюкози у крові тварини та нормалізує енергетичний обмін. До того ж допомагає знизити концентрацію жирних кислот у крові, що значно зменшує ризик захворювання на «жировий гепатоз», перешкоджає прояву кетозу у корови. Гліцерин запобігає розвитку ацидозів та кетозів у корів у період лактації. Його дають уранці, перемішуючи з комбікормом. Гліцерин використовують у годівлі корів за тиждень до отелення і через два тижні після в кількості 200 г на 1 голову, далі дають по 150 г на добу.

При роботі з новоотеленими коровами спеціалісти повинні цікавитися не тільки самими тваринами, але і станом секцій, в яких вони знаходяться. Необхідно обов'язково звертати увагу на наявність корму на кормовому столі, фронті годівлі, наповненість груп, чистоту напувалок та рівень води в них, дотримання фронту напування, чистоту та кількість підстилки, індекс комфорту, мікроклімат у приміщенні тощо.

Наявність кетозу у корів можна визначити за допомогою дослідження крові, сечі чи молока. Однак найнадійнішим показником вважається дослідження крові, тому що у високопродуктивних корів кількість кетонових тіл у крові (ацетон, ацетооцтова та β -гідроксибутират) може значно відрізнятись від показників у сечі. Для отримання повної картини ми рекомендуємо досліджувати кров у корів на 3-й та 7-й день після отелення, використовуючи спеціальні медичні прилади з тест-смужками, що реагують на β -оксималяну



кислоту. Для проведення аналізу необхідно взяти краплю крові з-під хвостової вени. Апарати, що використовуються на фермі – FreeStyle Precision або Precision Xceed.

Кетонові тіла в нормі містяться в крові дорослої тварини у кількості до 0,6 ммоль/л. Цей параметр не є універсальним: до уваги приймається й індивідуальний фізіологічний стан, продуктивність, період життєвого циклу. Дана цифра прийнятна для високопідойних корів з річним надоєм понад 4000 л, у період після отелення. Деякі дослідники наполягають на діагностуванні субклінічного кетозу після показань 0,3 ммоль/л.

Ми вважаємо, що значення 1,2–2,5 свідчить про субклінічну форму захворювання, а понад 2,5 ммоль/л – клінічну. Значення вище 2,5 ммоль/л свідчать про тяжкі порушення білкового, вуглеводного та ліпідного обміну. Клінічні симптоми можуть бути відсутніми, але й субклінічний перебіг збільшує ризик розвитку ендометритів, маститів, захворювань копит за рахунок ослаблення резистентності організму внаслідок постійної інтоксикації.

Для лікування та профілактики захворювань обміну речовин у новостворений період нами були розроблені протоколи лікування основних захворювань.

Протокол №1. Лікування кетозу:

- дексаметазон – 10 мл, одноразово;
- розчин глюкози 40% - 200 мл внутрішньовенно, 3 дні;
- розчин Борглюконат кальцію – 400 мл внутрішньовенно, 3 дні;
- розчин Рінгера-Локка – 3000 мл, одноразово;
- пропіленгліколь всередину – 600 мл, 3 дні (за умови невикористання у годівлі гліцерину).

Основний вплив дексаметазону на обмін речовин при лікуванні кетозу пов'язаний з катаболізмом білка, підвищенням глюконеогенезу у печінці та зі зниженням утилізації глюкози периферичними тканинами. В результаті повертається апетит, підвищується рівень глюкози та відновлюється процес продукування молока. Пропіленгліколь швидко всмоктується в рубці і значною мірою доступний для проміжного метаболізму як глюкопластична речовина, де використовується для синтезу глюкози та безпосереднього вироблення енергії, заповнюючи дефіцит її в організмі тварини.

Протокол №2. Лікування ацидозу:

- NaHCO_3 (сода харчова) - 100-150 г на 1 л води, 2 рази на день, 3 дні;
- розчин NaCl 10% в/в, доза залежно від маси тіла і перебігу хвороби.

Загальний вид хворої на ацидоз тварини представлений на рисунку 16. Після застосування розробленого лікування відбувається нормалізація кислотно-лужної рівноваги і відновлення водно-електролітного обміну.

Протокол № 3. Лікування післяродового парезу:

- кальфосет – 100 мл, одноразово;
- кофеїн-бензоат натрію 20% - 15 мл п/к одноразово.

Внутрішньовенне застосування препарату «Кальфосет» веде до миттєвого підвищення концентрації кальцію в крові, що перевищує норму у кілька разів протягом 4-6 годин. Рівень кальцію в крові швидко піднімається та одночасно

швидко виводиться з організму. Для корів, що мають клінічну форму молочної лихоманки, нерухомих, це лікування не має альтернативи та допомагає врятувати життя. Однак використовувати внутрішньовенне введення кальцієвих солей без клінічних ознак як профілактичне лікування не рекомендується. Короткострокова зміна стану дефіциту кальцію на стан надлишку кальцію без симптомів парезу перериває раніше ще працюючий регуляторний механізм організму.

Якщо препарати кальцію вводять підшкірно, то концентрація їх у крові збільшується повільніше. Тому підшкірна ін'єкція значно менше впливає на порушення регуляторного механізму кальцієвого обміну речовин. Ця терапія може використовуватися для лікування тільки тих корів, у яких раніше були паралічоподібні прояви нерухомості або для корів з легкими клінічними симптомами пологового парезу, але не для профілактики, оскільки і тут впливає на баланс кальцію.

Висновки. Виходячи з результатів досліджень ми рекомендуємо застосовувати розроблені нами комплексні методи профілактики хвороб обміну речовин у новотільний період, що включають впоювання енергетичного коктейлю і використання схеми моніторингу новотільних корів, а також схеми лікування основних захворювань новотільного періоду:

– лікування кетозу проводити препаратами: «Дексаметазон» (доза 10 мл одноразово) у поєднанні з наступними розчинами – «Глюкоза 40 %» (доза

200 мл внутрішньовенно, 3 дні), «Борглюконат кальцію» (доза 400 мл внутрішньовенно, 3 дні), «Рінгер-Локка» (доза 3000 мл внутрішньовенно, одноразово), «Пропіленгліколь» (доза 600 мл всередину, за умови не використання в годівлі гліцерину, 3 дні);

– лікування ацидозу проводити препаратами: «Гідрокарбонат натрію» (доза 100–150 г на 1 л води 2 рази на день, 3 дні), «10% розчин хлориду натрію» (індивідуально, залежно від маси тіла та перебігу хвороби);

– лікування післяродового парезу проводити препаратами: "Кальфосет" (доза 100 мл внутрішньовенно або внутрішньом'язово, одноразово), "Кофеїн бензоат натрію 20%" (доза 15 мл підшкірно, одноразово).

ЛІТЕРАТУРА

1. Кравайніс Ю. Я., Коновалов А. В. Рання діагностика порушення обміну речовин у корів та профілактика. *Аграрний науковий журнал*. 2016. № 7. С. 16–20.
2. Кондрахін І. П. Кетоз молочних корів. *Ветеринарія*. 1981. № 8. С. 56–58.
3. Левченко В. І. Нові препарати для лікування окремих внутрішніх хвороб тварин / В.І. Левченко, Л.М. Богатко, В.М. Безух, В.П. Москаленко, А.Ю. Мельник. *Журнал «Здоров'я тварин і ліки»*. № 2 (171). 2016. С. 14–18.
3. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб корів / В.І. Левченко, В.І. Головаха, І.П. Кондрахін та ін. К.: Аграрна освіта, 2010. 437 с.
4. Drackley J. K. Prepartum і postpartum nutritional management optimize fertility в highyielding dairy cows в confined TMR systems. *Animal, Cardoso FC*. 2014. Vol. 8. No. 1. P. 5–14.



5. Fenwick M. A. Negative energy balance in dairy cows is associated with specific changes in IGF-binding protein expression in the oviduct / M.A. Fenwick, S. Llewellyn, R. Fitzpatrick, D.A. Kenny, J.J. Murphy, J. Patton та D. Wathes. *Reproduction*. 2008. Vol. 135. No. 1. P. 63–75.

*Олександр Шулешко, Любов Жоріна
(Дніпро, Україна)*

КОНКУРУЮЧІ ХВОРОБИ У ПРАКТИЦІ ВЕТЕРИНАРНОГО ЛІКАРЯ: ПРОБЛЕМИ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ

Останнім часом в Україні спостерігається суттєвий приріст кількості приватних ветеринарних клінік. Це пов'язано з тим, що молоді амбітні ветеринарні лікарі хочуть самостійно будувати свій бізнес, спираючись на університетські знання та досвід, який був отриманий під час стажувань у ветеринарних закладах різного типу під час навчання [1, с. 33].

Але відсутність поряд з ними досвідчених лікарів, інколи самовпевненість та нестача клінічного досвіду призводять до помилок як на стадії постановки діагнозу, так при лікуванні.

При встановленні діагнозу лікар ветеринарної медицини повинен ретельно обстежити хворого пацієнта. При цьому необхідно дотримуватися певної схеми, що дозволяє не пропустити найменших дрібниць, важливих для постановки правильного діагнозу. Інколи лікарю здається, що пару симптомів достатньо, щоб встановити причини недуги, але при детальнішому дослідженні можуть бути виявлені інші симптоми, які уточнюють, а то повністю заперечують попередній діагноз.

В клінічній практиці ветеринарного лікаря дуже часто відбуваються випадки, коли тварини потрапляють на прийом з двома конкуруючими захворюванням, кожне з яких може призвести до смерті хвостатого пацієнта. При чому, одне з них, як правило, має більш яскраві клінічні ознаки, маскуючи, тим самим, іншу хворобу. Тому ветеринарному лікарю треба бути дуже уважним під час постановки діагнозу, прискіпливо оцінювати всю наявну інформацію, починаючи з анамнезу, клінічних та лабораторних досліджень. Необхідно уважно вслухуватись до пояснень господарів тварин, відмічаючи різні нюанси у протіканні захворювання. Але, в той же час, дуже небезпечно повністю приймати за основу тільки версію власників тварини або свою власну, особливо якщо якісь моменти у розвитку патологічного процесу вас насторожують, бо не вкладаються у рамки попереднього діагнозу.

У представленій роботі наведено три яскраві клінічні випадки, які вказують на ті труднощі, які постають перед практикуючим лікарем ветеринарної медицини при постановці клінічного діагнозу, коли мова йде про декілька патологічних процесів, що одночасно розвиваються у однієї тварини.

Перший клінічний випадок. Одразу після новорічних свят у клініку потрапив п'ятирічний пес породи акіта. Чотири доби він майже не їв, одноразово його змудило, був мало рухомим та байдужим до інших тварин, невпевнено

тримався на задніх кінцівках, сеча мала насичений буро-жовтий колір. За словами власників – собака під час святкових салютів нервував, бігав по вольєру та скавчав. Під час клінічного огляду з'ясувалося, що у собаки загальна слабкість, слизові оболонки анемічні, черевна стінка трохи напружена, температура тіла підвищена. Собаку, за звичай, годують кашами з яловичиною. Тварина утримується на подвір'ї приватного будинка.

При опитуванні власників пса з'ясувалося, що кобеля ніколи не обробляли протиакрицидними засобами. Оскільки температура тіла була підвищена ($39,5^{\circ}\text{C}$), а і в грудні, і в січні морози були відсутні, то з'явилася версія про захворювання собаки на бабезіоз. Вона була підтверджена гематологічними дослідженнями: низький рівень гемоглобіну, еритроцитів і гематокриту та наявність бабезій у мазках крові. При дослідженні біохімічних показників рівень АЛАТ та АСАТ значно перевищував норму, а в сечі було виявлено високий вміст гемолізованої крові. Собаці провели стандартну протибабезіозну терапію, і вже на другий день йому стало значно легше: він став більш рухливим, відновився апетит та агресивне ставлення до інших собак. Але нас продовжували насторожувати три факти: відносно низький рівень білірубіну в крові, незначна болючість черевної стінки при пальпації, і наявність в сечі великої кількості гемолізованої крові на 4 добу після початку протибабезіозної терапії. Неодноразові дослідження мазків крові бабезій більше не виявляли, але біохімічні і морфологічні показники не покращувалися. На п'ятий день після початку лікування собаці раптово стало зле: відмовився від їжі, став кволим, був діагностований т.з. «гострий» живіт. Собаці терміново зробили ультрозвукову діагностику органів черевної порожнини і виявили неприродно велику селезінку. Під час УЗД досліджено нами було становлено, що краніальний край цього органу був виявлений у правому підребер'ї (норма – ліве підребір'я), одночасно в структурі паренхіми лоцировались гіперехогенні включення. Це дало можливість поставити остаточний діагноз – перекрут судинної ніжки селезінки.

Було проведено невідкладне хірургічне втручання, в ході якого видалили перекручену селезінку. Після проведення операції та післяопераційної реабілітації пес повернувся до власників та свого звичайного способу життя.

Другий клінічний випадок. До ветеринарної клініки волонтери привезли собаку з явними ознакам бабезіозу: температура тіла $40,5^{\circ}\text{C}$, слизові оболонки ясен, рогівки ока іктеричні, у тварини реєструвалася слабкість тазових кінцівок, сеча мала темно-коричневий колір, гематологічні дослідження підтвердили низький рівень гемоглобіну, еритроцитів і гематокриту та наявність бабезій у мазках крові. Собаці провели протибабезіозну терапію, але в наступні два дні їй ставало тільки гірше. Лікарі звернули увагу, що живіт суки збільшився в об'ємі. Ультразвукове дослідження підтвердило здогадку про захворювання тварини на піометру – гнійне запалення матки. Собаці терміново провели гемотрансфузію, інфузійну терапію та застосували антибіотики. Після стабілізації стану здоров'я тварини, на другий день після переливання крові тварину прооперували. Проведене хірургічне втручання та реабілітаційні заходи фактично врятували тварині життя.



Третій клінічний випадок. Власники дворічної кішки звернулися зі скаргою на те, що у тварини постійний свербіж шкіри: вона весь час кігтями розчухує її аж до ран та інтенсивно вилізує. Одночасно, тварина стала менш грайливою, після інтенсивних рухів відзначалася задишка, різко знизився апетит, тварина схудла, слизові оболонки мали бідо-рожевий колір. За наявності ран, гіперемії шкірного покриву та великої кількості блох був поставлений діагноз – блошиний дерматит на тлі алергічної реакції на укуси паразитичних комах. Тварину тричі за місяць обробили інсектицидними краплями від ектопаразитів. На тлі лікування свербіж припинився, але кішка була квола, мала поганий апетит, не набирала вагу. Надалі за результатами гематологічних досліджень з'ясувалося, що кішка хвора на гемобартенельоз, який призвів до анемії, і вона потребує подальшого лікування. Після трьохтижневого курсу протипаразитарної і підтримуючої терапії, двократного переливання крові від донора кішці стало набагато краще, вона стала більш жвавою, апетит покращав, колір слизових оболонок яскраво-рожевий. Зараз кішка повністю одужала, добре себе почуває.

Таким чином, наведені приклади підтверджують необхідність прискіпливого вивчення всіх обставин виникнення, розвитку та діагностики хвороби, проведення численних гематологічних і біохімічних та інших інструментальних досліджень для встановлення основного, супутніх або конкуруючих захворювань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Круковська О. В., Аранчій Я. С. Системно-структурний аналіз сутності ветеринарних послуг і особливостей їх надання. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. Полтава: ПДАА, 2011. Вип. 2. Т. 1. Серія: Економічні науки. С. 32–38.

2. Марунчин А. А., Іздепський В. Й. Загальне знеболювання диких тварин: навчальний посібник. К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2010. 224 с.



ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ / FOOD TECHNOLOGY

**Вікторія Калина, Марина Луценко
(Дніпро, Україна)**

ХАРАКТЕРИСТИКА СКЛАДУ ОЛІЇ З НАСІННЯ ГАРБУЗА

За даними Міністерства охорони здоров'я України [1] причиною невиліковних хвороб є неякісне харчування, а саме надмірна кількість солі в щоденному раціоні; недостатнє споживання цільнозернових продуктів, свіжих овочів та фруктів, горіхів, насіння, омега-3 жирних кислот та клітковини; високий рівень споживання рафінованих продуктів, підсолоджених напоїв і транс-жирів [2].

З метою корекції порушень раціонів харчування дослідники розробляють рецептури та технології харчових продуктів масового вживання, що містять функціональні інгредієнти, при цьому враховують досягнення нутріціології, харчової хімії, дієтології та інших наук про їжу та здоров'я. Наприклад, відповідно принципам макробіотики, рекомендовано вживання місцевих сезонних продуктів рослинного походження (які виростили поблизу місця проживання людини і підходять їй генетично) та виключення з раціону продуктів промислового виробництва, які містять консерванти, барвники, підсилювачі смаку і т.п. Для українців одним із джерел функціональних рослинних інгредієнтів є гарбуз, який здавна є традиційним компонентом багатьох страв національної кухні [3]. Популярним є вживання не тільки м'якоті гарбуза, а й насіння, з якого виготовляють олію, борошно, клітковину, «протеїновий порошок». Саме ці компоненти цікаві для досліджень в якості функціональних інгредієнтів для харчових продуктів для дорослих та дітей.

Нами у Дніпровському аграрно-економічному університеті виконано дослідження жирнокислотного та вітамінного складу олії з насіння гарбуза холодного пресування. Дані хроматографічного дослідження зразків представлено у *табл. 1*, а дані складу жиророзчинних вітамінів – в *табл. 2*.

Таблиця 1. Жирнокислотний склад олії з насіння гарбуза

Жирні кислоти	на 100 г продукту
Насичені (НЖК), г	<10
Мононенасичені (МНЖК), г	37,0 – 38,0
Поліненасичені (ПНЖК), г	41,0 – 42,0

З даних *табл. 1* видно, що співвідношення жирних кислот складає НЖК:ПНЖК:МНЖК=10:38:42. За даними науковців-дослідників оптимальним співвідношенням жирних кислот в добовому раціоні людини є 20:55:25 [4], за посиланнями на експертів ВООЗ рекомендована раціональна жирова складова в рівних кількостях жирних кислот, а саме: НЖК:ПНЖК:МНЖК=1:1:1 [5]. В раціоні сучасної людини переважає вміст насичених жирних кислот, що призводить до серцево-судинних захворювань, тому є актуальним споживання олії гарбузової, багатої на МНЖК та ПНЖК.



Таблиця 2. Склад жиророзчинних вітамінів олії з насіння гарбуза

Вітаміни	в 100 г продукту	добова потреба організму людини, мг/добу
Вітамін Е, мг	15,0 – 16,0	12,0 – 15,0
Вітамін А, мг	1,2 – 1,3	0,9 – 1,0

Вітамінний склад олії містить достатню кількість вітамінів Е та А, що порівнюється до рекомендованої добової норми фахівцями [6] за умови споживання людиною олії з насіння гарбуза 100 г/добу.

В лабораторних умовах встановлено термін зберігання олії з насіння гарбуза: строк придатності 7 місяців від дати виготовлення (розливання); зберігати в закритих затемнених приміщеннях за температури не вище +20°C; після відкриття вживати продукт тривалістю 30 діб за умови зберігання за температури 0–8°C.

Олію з насіння гарбуза запропоновано використовувати в харчовому раціоні як заправку для салатів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Як харчування впливає на смертність і що може змінити кожен для свого здоров'я. *КНП «Міська клінічна лікарня №8» ХМР.*

URL:<http://hgkb8.com.ua/%D1%8F%D0%BA%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%87%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%B2%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%94%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%D1%96/>.

2. Miloslavsky D. K. Modern views on the role of alimentary factor and rational approaches to its modification in patients with hypertension and concomitant diseases of internal organs. *Ukrainian Therapeutic Journal*. 2015. № 3. С. 91–99.

3. Loyer J. The social lives of superfoods: diss. doct.: school of humanities university of Adelaide, 2016. С. 198.

4. Осейко М. І. Технологія рослинних олій: підручник. Київ: Варта. 2006. 280 с.

5. Пешук Л. В., Радзієвська І. Г., Штик І. І. Біологічна роль жирних кислот тваринного походження. *Харчова промисловість*. 2011. № 10–11. С. 42–45.

6. Добові дози вітамінів в США. *Аптека*. №16 (237).

URL: <https://www.apteka.ua/article/10649>.

*Дмитро Крамаренко, Наталія Гіренко
(Полтава, Україна)*

ПОСТАНОВКИ МЕТИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВОГО ЕМУЛЬСІЙНОГО ПРОДУКТУ

Основними технологічними рішеннями при розробці функціональних жирових продуктів є «зниження загальної калорійності, виключення холестерину, підвищення вмісту поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), зниження вмісту трансізомерів жирних кислот, використання фізіологічно

функціональних інгредієнтів: вітамінів (А, Д, групи В, фолієвої кислоти, токоферолів), мінералів (кальцію й ін.), харчових волокон, фітостеринів і їх ефірів, пребіотиків і ін.» [1, с. 802].

Багатьма вченими отримано велика кількість даних про вплив ПНЖК на організм, виявлені клітинні й молекулярні механізми їх профілактичного й лікувального ефектів [2, с. 15402]. Поліненасичені жирні кислоти виявляють сприятливий вплив при атеросклерозі, коронарній хворобі серця, артеріальній гіпертонії, цукровому діабеті другого типу, ожирінні, хронічних запальних захворюваннях, нейродегенеративних захворюваннях (зокрема при хворобі Альцгеймера), очних хворобах, знижують ризик розвитку інфаркту міокарда, інсульту, деяких онкологічних захворювань. Збільшення споживання поліненасичених жирних кислот супроводжується зниженням рівня ліпідів плазми крові; отримані дані свідчать про те, що більшість ефектів гіполіпідемічних препаратів обумовлене впливом ПНЖК. У ряді досліджень виявлено, що ω -3 жирні кислоти попереджають розвиток серцевих аритмій [1 с. 803].

ПНЖК можуть надходити в організм із раціоном у різних кількостях, але реалізація їх біологічної дії можлива тільки при дотриманні конкретного співвідношення ω -3 і ω -6 жирних кислот. Адекватний рівень споживання ω -3 і ω -6 жирних кислот – 11 г у добу (з них ω -3 – 1 г) [3 с. 342].

Натуральні рослинні олії не забезпечують співвідношення жирних кислот ω -6 та ω -3, рекомендовані експертами. Основною рослинною олією в раціоні українського населення виступає соняшникова. Вона містить достатню кількість жирних кислот сімейства ω -6 (олеїнову 19,4 мас. % і лінолеву 65,9 мас. %), але мало кислот сімейства ω -3, що належать до незамінних.

Враховуючи, що в раціоні харчування людини рослинні жири повинні комбінуватися із тваринами, а найбільш ефективно жири засвоюються в емульгованому стані, ми вирішили розробити жирову основу з комбінацією соняшникової олії й традиційного для кухні України свинячого жиру.

Для досягнення поставленої задачі ми визначили три основних шляхи:

- 1) Використання в якості емульгатора – Е471 (моно- і діглицеріди жирних кислот);
- 2) Використання в якості жирової основи – комбінації рафінованої соняшникової олії та жиру свинячого;
- 3) Використання в якості згущувача – водної фази гідролізату колагену риб.

В результаті розроблена технологічна система виробництва емульсійної системи з гідролізатом колагену риби, що складається з таких підсистем: А – «отримання напівфабрикату емульсійної системи з гідролізатом колагену риби фасованого та пакованого (при необхідності зберігання та транспортування)», В – «отримання напівфабрикату емульсійної системи з гідролізатом колагену риби», С₁ – «отримання напівфабрикату водної фази емульсійної системи», С₂ – «отримання напівфабрикату жирової фази емульсійної системи» [4 с. 3].

Технічним результатом, що досягається при здійсненні заявленого способу, є отримання емульсійної системи з гідролізатом колагену риби стійкої до розшарування, стабільної в режимах заморожування-розморожування, що має



широкий спектр застосування як жировий компонент при виробництві різних видів фаршів та паст і володіє підвищеною харчовою цінністю завдяки наявності харчових волокон та збалансованого складу насичених і ненасичених жирних кислот та співвідношенням жирних кислот ω -6: ω -3 дорівнює 10:1

Розроблено технологію емульсійного продукту зі збалансованим жирнокислотним складом, стійкого до процесів заморожування та розморожування, який здатен стабілізувати жирову фракцію у напівфабрикатах фаршів та запобігати надмірній втраті ваги при заморожуванні і розморожуванні та подальшій тепловій обробці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Lauretani F, Bandmelli F., Benedetta B. Omega-6 and omega-3 fatty acids predict accelerated decline of peripheral nerve function in older persons. *Journal of Neurology*. 2007. Vol. 14, no. 7. P. 801–808.
2. Weaver, K. L., Ivester, P., Seeds, M., Case, L. D., Arm, J. P., & Chilton, F. H. (2009). Effect of dietary fatty acids on inflammatory gene expression in healthy humans. *The Journal of biological chemistry*, 284(23), 15400–15407. URL: <https://doi.org/10.1074/jbc.M109.004861>
3. Campos H., Baylin A., Willett W. C. Alpha-linolenic acid and risk of nonfatal acute myocardial infarction. *Circulation*. 2008. Vol. 118. P. 339–345.
4. Спосіб виробництва емульсійної системи з гідролізатом колагену риби: пат. на винахід 117886 Україна: МПК А23D 7/02 / Крамаренко Д. П., Гіренко Н. І.; заявник і патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг., ДЗ «ЛНУ ім. Т. Шевченка». № а201709598; заявл. 12.10.2017; опубл. 10.10.2018, Бюл. № 19. 6 с.

Ігор Кудрявцев, Юрій Чурсінов
(Дніпро, Україна)

ПЕРСПЕКТИВИ СОРТУВАННЯ ВІДХОДІВ ПШЕНИЦІ

Відомо, що в процесі «доброби» зернової маси на елеваторах до базисних показників якості, відбувається утворення зернових відходів, що підлягають утилізації. Вимога скорочення відходів в процесі очищення зерна декларована нормативними документами України. Інструкцією [1] визначена необхідність додаткового сортування зерновідходів при вмісті в них зернової домішки 10% і більше. Проте, через відсутність обладнання для тонкого сортування зернових відходів, ці рекомендації не мають реалізації в умовах реального виробництва.

Авторами досліджено зразки сміття пшениці українських підприємств та виявлено, що в середньому вони містять 30-50% зернової домішки. А дослідження сміття насіння пшениці одного із сучасних переробних підприємств Казахстану показало вміст зернової домішки понад 80%.

Для вивчення властивостей зернових відходів та його складових часток було запропоновано декілька сепараторів, але після порівняльного тонкого розділення відходів пшениці, перевагу віддали методу сортування у вертикальному висхідному повітряному потоці. Для реалізації цього методу авторами був

виготовлений спеціальний лабораторний аеродинамічний канал. Попередні експерименти дозволили налаштувати параметри роботи вібраційного живильника цього каналу, необхідні для якісного сортування (амплітуда та частота коливань, кут нахилу лотка живильника, потужність повітряного потоку). Для виключення помилок, пов'язаних з коливанням напруги у живленні електричної мережі, був встановлений стабілізатор напруги.

Сортування відходів пшениці проводили наступним чином: наважку (20 кг) засипали у бункер лабораторного аеродинамічного каналу. Після запуску вентилятора, вмикали живильник та заблокований з ним секундомір. Відкривали заслінку бункеру і зернова маса самопливом потрапляла в аеродинамічний канал назустріч повітряному потоку. В кінці каналу відбувалося розділення зернових відходів на фракції (зернова домішка та сміттева домішка). Сортування проводили тричі. Після кожної сепарації одержані фракції сміттевої домішки об'єднували та піддавали додатковому сортуванню. Кожну фракцію зважували на повірених електронних вагах (табл.1). Похибка сортування не перевищувала 1,5%.

Проводили дослідження 3-х зразків зернових відходів після «доробки» пшениці, які містили дроблене бите, щупле зерно, органічне та неорганічне сміття.

Зразок 1 – від ТОВ «Белес», м. Уральськ (Казахстан), вологість 9,0%.

Зразок 2 – від ТОВ «Дніпромлин», м. Дніпро (Україна), вологість 9,2%.

Зразок 3 – від ФОП «Остапенко О.В.», м. Синельникове, (Україна), вологість 8,8%.

Таблиця 1. Результати сортування відходів пшениці

Номер зразка	Вміст зернової домішки, кг	Вміст сміттевої домішки, кг	Вміст зернової домішки, %
1	17,516	2,484	87,58
2	17,782	2,218	88,91
3	6,596	13,404	32,98
4	11,672	8,328	58,36

Згідно до стандарту технічних умов на пшеницю, 50% зернової домішки має бути повернено до складу основного зерна, а це при переробці 1 тони зерна може надати передбачений прибуток 200 грн на 1 тону зерна (ціна на 26.05.2021р.).

Наведені данні досліджень сортування зернових відходів дозволяють зробити висновок, що розробка сепаратора з відповідним аеродинамічним каналом – є доцільним та економічно-ефективним [2]. Впровадження такого агрегату у виробництво дозволить:

- зменшити кількість зернових відходів та витрат на їх утилізацію;
- повернути зернову домішку з категорії «Відходи» до категорії «Побічні продукти» з відповідним збільшенням відпускної ціни;
- відсортувати зернову домішку, яка за гранулометричним складом, вмістом білку та клейковини відповідає показникам пшеничної крупи [3];
- при проведенні додаткової сепарації на пневмосортувальному столі або на фотосепараторі зернову домішку можна застосовувати для виготовлення пшеничного борошна нижчих сортів. Можливо розглянути виробництво,



наприклад, не шліфованого булгуру для плову (Kerekli Pilavlık Bulgur) – крупи, яка має частину оболонки зерна. Такий булгур можна використовувати в дієтичному харчуванні і для людей, які потребують схуднення, бо в частинках оболонки зберігаються вітаміни та поживні речовини.

Проведені авторами дослідження підкреслюють проблему визначення засміченості зерна методом ручного розбирання. Так, зерно що вирощується в районах з різними ґрунтово-кліматичними умовами, а також експортне зерно може бути довшим і тоншим. В ході аналізу до сміттевої домішки відносять прохід через сито 1,0 мм і до сміття потрапляє повноцінне за біологічними показниками насіння, а також бите і щупле [1]. Такий високий вміст зернової домішки у смітті пшениці призводить до значних економічних збитків у масштабах виробничих потужностей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Верещинський О. П. Чи доцільно вилучати мілке зерно при проведенні сортових помелів пшениці? URL: <http://hipzmag.com/tehnologii/pererabotka>.
2. Міністерство аграрної політики України. НАКАЗ № 661 від 13.10.2008 «Інструкція про ведення обліку та оформлення операцій із зерном та продуктами його переробки на хлібоприймальних та зернопереробних підприємствах». К.: Мінагрополітики., 2008 р. С. 134.
3. ДСТУ 7699:2015 Крупи пшеничні. Технічні умови. К., 2015. С. 27.

*Світлана Миколенко, Олександр Півоаров
(Дніпро, Україна)*

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАЗМОХІМІЧНО АКТИВОВАНОЇ ВОДИ МЕТОДОМ ГАЗОРОЗРЯДНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

Застосування контактної нерівноважної низькотемпературної плазми для обробки води і водних розчинів відноситься до сучасних способів підготовки, які мають потенційні переваги щодо використання у різних галузях промисловості, зокрема, у агропромисловому комплексі та виробництві харчової і кормової продукції. За рахунок плазмохімічної обробки вода набуває високої проникної здатності через утворення дрібнокластерної структури та появи додаткових можливостей щодо взаємодії із структурними компонентами [1]. Залежно від потреб виробничого процесу можливим є підтримання потрібних параметрів активної кислотності середовища [2]. Окремою характеристикою води, підданої дії контактної нерівноважної плазми, виступає наявність у її складі активного кисню у формі пероксидних і надперекисних сполук, забезпечуючи її антисептичні властивості. Підготовлена таким способом вода здатна пригнічувати патогенні та умовно-патогенні мікроорганізми [3]. Відомим є також факт позитивного впливу плазмохімічно активованої води на хлібопекарські пресовані дріжджі, які за відсутності змін морфологічних властивостей та затримки росту мікробіологічної культури показали збільшення кількості життєздатних клітин *Saccharomyces cerevisiae* за умови культивування

з водою, підданою дії контактної нерівноважної плазми. У роботі [4] підтверджено ефективність застосування плазмохімічно активованої води у різних харчових технологіях, зокрема, для виробництва хлібопекарської продукції. Такий технологічний підхід робить можливим одержання якісного продукту з високими споживчими якостями та підвищеною мікробіологічною стійкістю без використання штучних поліпшувачів.

Реакція живих організмів на досліджуваній фактор впливу має змогу відображати ефективність використання компонентів харчового ланцюга з огляду на біохімічних ефект та зміни характеристик об'єктів біотестування [5]. Незважаючи на прикладні результати і очевидну доцільність використання плазмохімічно активованої води для виробництва продукції харчового і кормового профілю, наразі є фактично відсутніми експериментальні дослідження, що розкривають вплив такої води на біологічні об'єкти з огляду на можливість появи близьких і віддалених наслідків щодо дії на їх біологічні функції.

Визначення токсичності досліджуваної проби засноване на здатності тест-об'єктів реагувати на присутність у водному середовищі речовин, які можуть негативно позначатися на їх життєдіяльності. В Україні сьогодні відбувається гармонізація біотехнологічних методів, національного законодавства та стандартів з сучасними міжнародними вимогами. Акцент має той чинник, що здійснення контролю за виробництвом продукції має відбуватися послідовно впродовж всього харчового ланцюга [6]. Вже існуючі методи дещо поступаються сучасним, оскільки останні є більш інформативними, здійснюються у більш стислі строки і дозволяють на тлі отримання високої якості продукції досягти ресурсозберігаючого ефекту.

У доступній літературі представлені результати досліджень, що свідчать про ефективність фітотестів при визначенні рівня екологічної безпеки впливу чинників довкілля, вивченні токсичності певної речовини. Наприклад, якість питної води формується певним чином під впливом саме таких чинників [4]. Але в повному обсязі в літературі відсутня інформація щодо здійснення науково-практичних експериментів з використанням фітоіндикаторів для визначення токсичності води, підданої дії контактної нерівноважної плазми. Тому в цьому аспекті обрана тематика досліджень є актуальною та набуває науково-практичної цінності в галузі сільського господарства і харчової промисловості.

Використання газорозрядної візуалізації (ГРВ) при вивченні біопотенціалу плазмохімічно активованої води дозволило більш об'єктивно проаналізувати її характеристики. При обробці результатів враховували, що газовий розряд, що виникає під час аналізу проби, чинить вплив на стан об'єкту дослідження, викликаючи вторинні емісійні і теплові процеси [6]. Показники правої і лівої проекції контрольного і дослідного зразків показали вірогідну різницю між собою у випадку аналізу зразка води, підданого дії плазми протягом 30 хв. (табл. 1). Різниця результатів дослідження між магістральною водою без додаткової обробки і водою, що оброблялась плазмою 10 хв., знаходилась в межах похибки вимірювань.

Таблиця 1. Результати визначення біопотенціалу води

Показники	Тривалість обробки води контактною нерівноважною плазмою, хв.		
	0	10	30
Права проекція, ентропія	3,8±0,027	3,8±0,039	3,6±0,028
Ліва проекція, ентропія	4,0±0,066	4,1±0,086	3,3±0,036
Права проекція, площа	17123±41,1	17869±41,3	18250±35,1
Ліва проекція, площа	16164±65,1	16354±65,7	19987±54,9

Як видно з приведених у таблиці даних, плазмохімічно активована вода збільшеної до 30 хв. тривалості експозиції має знижений у порівнянні з контрольним зразком показник ентропії, а допомогою програмного забезпечення «GDV Capture» було зафіксовано інтенсивність випромінювання на ГРВ-грамі (рис.): форма «корони світіння» та її площа після обробки води, контактною нерівноважною плазмою зменшується.

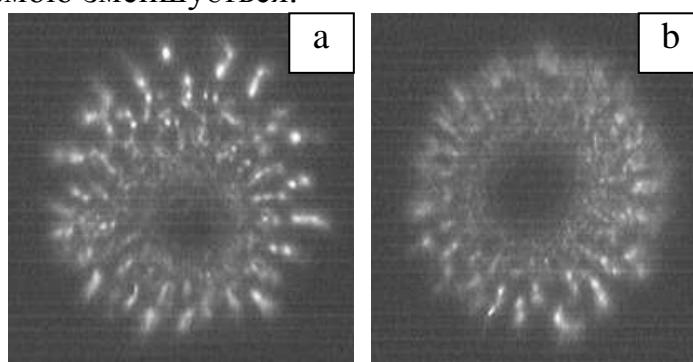


Рисунок – ГРВ-грама біопотенціалу води до (а) та після обробки контактною нерівноважною плазмою (b)

Вода, піддана дії контактної нерівноважної плазми, характеризувалась вищими променями випромінювання та мала більш широкий спектр, що свідчить про підвищення її біопотенціалу порівняно із контролем. Отримані результати дослідження доводять практичну цінність поєднання комплексного підходу до біотестування інноваційних методів підготовки сировини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Abdulsudi Issa-Zachariaa, Yoshinori Kamitanic, Nami Miwac, Happiness Muhimbulab, Koichi Iwasakic (2011). Application of slightly acidic electrolyzed water as a potential non-thermal food sanitizer for decontamination of fresh ready-to-eat vegetables and sprouts. *Food Control*. Vol. 22. Iss. 3–4. P. 601–607.
2. Мыколенко С. Ю., Пивоваров А. А., Тищенко А. П. (2014). Повышение микробиологической устойчивости хлебопекарной продукции с применением плазмохимических технологий. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. № 2(12). С. 68–73.
3. Misra N. N., Tiwari B. K., Raghavarao K.S. M.S., Cullen P. J. (2011). Nonthermal plasma inactivation of food-borne pathogens. *Food Engineering Reviews*. Vol. 3. №3. P. 159–170.
4. Morgalev Yu.N., Khoch N. S., Morgaleva T. G., Gulik E. S., Borilo G. A., Bulatova U. A., Morgalev S.Yu., Ponyavina E. V. (2010). Biotesting nanomaterials:

Transmissibility of nanoparticles into a food chain. *Nanotechnologies in Russia*. Vol. 5. Iss. 11. P. 851–856.

5. Honcharova O. V. (2015). Elevage écologiquement intensif et techniques numériques rechercher le bien-être des animaux. *Materials Les conférences du SPACE 2015*. France. Rennes. P. 25–31.

6. Коротков К. Г., Яковлева К. Г. (2014). Применение метода ГРВ-биоэлектрографии в медицине (обзор литературы). *Вестник Санкт-Петербургского университета “Медицина”*. №11(2). С. 175–178.

Олександр Півоваров, Олена Ковальова
(Дніпро, Україна)

ЗАСТОСУВАННЯ АКТИВОВАНИХ НЕРІВНОВАЖНОЮ ПЛАЗМОЮ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ В ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВАХ

Харчова промисловість збільшує свою продуктивність, щоб задовольнити глобальний попит, однак є кілька проблем, пов'язаних з якістю та гігієною продуктів харчування, які обмежують їх прогрес. Застосування контактної нерівноважної низькотемпературної плазми (КНП) для виробництва активованих водних середовищ (АВ), в яких генеруються стабільний пероксид водню, іони, вільні радикали і електрони спрямовано на усунення саме таких проблем в технології харчових виробництв [1; 2]. Але і в цьому випадку виникають нові непередбачені проблеми, які пов'язані з визначенням побічного впливу АВ на стан здоров'я споживачів у разі використання її як сировини для виготовлення так званого «оздоровчого харчування». Потрібно було не тільки науково, але і практично доказати ефективність АВ з подальшою рекомендацією до впровадження принципово новітню вихідну сировину (АВ) і створення відповідні технологічні заходи у виробництві харчових продуктів широкого вжитку. Авторами роботи [3] доведено відсутність небезпечного впливу АВ на здоров'я людини та в багатьох випадках корисність сировинних комбінацій з застосуванням АВ, спрямованих на підвищення якості кінцевої продукції, терміну зберігання та її споживчої привабливості. За рахунок використання АВ в технологічних процесах за участю насіння та борошна відбуваються зміни біохімічних властивостей зерна і тіста, знищення патогенів, покращення смаку та аромату, що призводить в цілому до поліпшення самопочуття споживачів, а якщо мова йдеться про стерилізації різноманітних робочих поверхонь у харчовій промисловості та пакування харчових продуктів, то АВ може стати незамінним агентом [4]. Наприклад, в процесі замочування насіння застосування АВ не тільки служить стерилізуючим засобом, але також покращує проростання насіння та зростання рослин (наприклад, процеси солодощення) [5; 6]. Плазмохімічно активовані водні розчини мають специфічний склад: пероксид водню та надперекисні сполуки, збуджені частки та радикали, які відіграють важливу роль в окисно-відновних процесах. Пероксид водню є антисептиком, потрапляючи в клітини під дією ферментів він розщеплюється на воду і кисень, що має протимікробну дію, але при цьому в клітинах не залишається шкідливих



хімічних сполук. Зазначимо, що такі водні розчини після обробки плазмою можуть проявляти деякі нові властивості, раніше маловивчені. Явище активації водних розчинів викликає багаточисельні специфічні фізичні та хімічні ефекти, які слугують відправними пунктами для нових прогресивних технологій.

Наприклад, за використання плазмохімічно активованих водних розчинів знизилась бактеріальна забрудненість яєць, контамінованих бактеріями і грибами. При концентрації пероксидів у активованій воді 300 мг/л після її застосування яйця були стерильними, крім того такий їх стан підтримувався протягом 25 – 30 діб, що дозволило значно підвищити терміни зберігання та захистити споживачів від впливу патогенних мікроорганізмів. Зовнішній вигляд і поверхня яєць зберегла бажаний зовнішній вигляд – шкарлупа чиста, не мала неприємного запаху, мав місце також ефект відбілювання. В яйцях відсутні пероксиди та інші токсичні хімічні сполуки, що підтверджує хімічну чистоту та безпечність знезаражуючого засобу, а також можливість отримання сировини, яка могла відповідати європейським стандартам, вимогам до продуктів харчування та їх конкурентоспроможності.

Плазмохімічно активовані водні розчини в повній мірі здатні доповнити широкий спектр антисептиків і тим самим зберігати хімічну чистоту отриманого продукту. Такі розчини зможуть замінити класичні хімічні антисептики і при цьому бути безпечними, за рахунок того, що не мають в своєму складі хімічних сполук, небажаних у раціоні людини.

Особливе значення застосування АВ має у період пандемії COVID-19 коли мова йдеться про оздоровче харчування до пандемічне, під час пандемії та після неї [7]. Активована плазмою вода є потужною нетермічною технологією, яку можна використовувати для різних застосувань, таких як інактивація мікроорганізмів, знезараження поверхонь, миття фруктів та овочів, посилення проростання насіння та зростання рослин. Висока стерилізуюча здатність та простота виробництва води, активованої плазмою, корисні для всіх харчових секторів, таких як м'ясо, молочні продукти, фрукти та овочі, а також зернові [8]. В світовому науковому співтоваристві на перший план виходять сучасні технологічні засоби, які базуються на принципах та досягненнях хімії високих енергій, зокрема на наукових засадах КНП, які мають принципово нові та доступні прийоми і можуть бути віднесені до таких, що мають широкий попит «зелених технологій» в харчовому виробництві, а саме використання АВ для підвищення безпеки харчових продуктів (як біологічної, так і хімічної безпеки), вплив на якість харчових продуктів (хімічні, фізичні та органолептичні властивості). Як приклад, в роботі [9] яловичина, оброблена АВ, зберігає, а в деяких випадках покращує, ключові параметри якості, важливі для прийнятності споживачами, такі як обмеження ступеня окислення ліпідів і підвищення ніжності яловичини.

Відзначається перспективність останніх тенденцій розвитку застосування АВ в таких продуктах як затверджувачі, відтавальні середовища, збереження водних продуктів та синергетичні ефекти АВ у поєднанні з іншими традиційними методами лікування у медицині [10].

ЛІТЕРАТУРА

1. Subrota Hati, Maulik Patel, Deepika Yadav. Food bioprocessing by non-thermal plasma technology. *Current Opinion in Food Science*, 2018, Vol. 19, p. 85–91. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2018.03.011>
2. Lingge Gao, Xingmin Shi, Xili Wu. Applications and challenges of low temperature plasma in pharmaceutical field. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 2021, Vol. 11, Iss. 1, p. 28–36. <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2020.05.001>
3. Svitlana Mykolenko, Olexandr Pivovarov, Valentyn Yefimov, Nataliia Sova, & Dmytro Tymchak. (2021). Food safety of plasma-chemically activated water and bread made with its use. *Eastern-european Journal of Enterprise Technologies*, 6(11 (114)), 74–83. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.246546>
4. Rohit Thirumdas, Anjinelyulu Kothakota, Uday Annapure, Kaliramesh Siliveru, Renald Blundell, Ruben Gatt, Vasilis P. Valdramidis. Plasma activated water (PAW): Chemistry, physico-chemical properties, applications in food and agriculture. *Trends in Food Science & Technology*. 2018, Vol. 77, p. 21–31. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.05.007>
5. Sharma, Harsh & Patel, Arpit & Pal, Mahendra. (2021). Effect of Plasma Activated Water (PAW) on Fruits and Vegetables. <https://doi.org/10.12691/ajfn-9-2-1>
6. Pivovarov, O., Kovaliova, O., Khromenko, T., & Shuliakevych, Z. (2017). Features of obtaining malt with use of aqueous solutions of organic acids. *Food Science and Technology*, 11(4). <https://doi.org/10.15673/fst.v11i4.728>
7. Guo L, Yao Z, Yang L, Zhang H, Qi Y, Gou L, Xi W, Liu D, Zhang L, Cheng Y, Wang X, Rong M, Chen H, Kong MG. Plasma-activated water: An alternative disinfectant for S protein inactivation to prevent SARS-CoV-2 infection. *Chem Eng J*. 2021 Oct 1;421:127742. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.127742>
8. Zhao, Y-M, Patange, A, Sun, D-W, Tiwari, B. Plasma-activated water: Physicochemical properties, microbial inactivation mechanisms, factors influencing antimicrobial effectiveness and applications in the food industry. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2020; 19: 3951–3979. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12644>
9. Javiera Barrales Astorga, Koentadi Hadinoto, Patrick Cullen, Stuart Prescott, Francisco J. Trujillo. Effect of plasma activated water on the nutritional composition, storage quality and microbial safety of beef, *LWT*, 2022, Vol. 154, 112794. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112794>
10. Samuel Herianto, S, Hou, C-Y, Lin, C-M, Chen, H-L. Non-thermal plasma-activated water: A comprehensive review of this new tool for enhanced food safety and quality. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2021; 20: 583–626. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12667>

**Тетяна Романовська, Микола Осейко, Вікторія Калина
(Київ, Україна; Київ, Україна; Дніпро, Україна)**

ЗАСТОСУВАННЯ ВОСКІВ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

Воски є складними багатокomпонентними сполуками, що вміщують жирні кислоти, жирні спирти та ефіри жирних кислот і жирних спиртів. Від



компонентного складу восків залежать їхні властивості: температура плавлення, температура застигання, реологічні властивості тощо. Властивості восків визначають сферу їхнього застосування [1; 2].

Для харчової промисловості велику цікавість викликає застосування восків для виробництва харчових продуктів. Воски мають бути природного походження. Тваринними є віск з овечої вовни і бджолиний віск, рослинними є воски карнаубський і канделільський, а також воски, виділені під час рафінування олій соняшникової [3], ріпакової тощо.

Табл. 1. Хімічний склад деяких восків за [4], % мас.

Віск	Вуглеводні	Воскові ефіри	Жирні кислоти	Жирні спирти
Соняшниковий	0.17 ± 0.16	96.23 ± 0.19	3.29 ± 0.16	0.32 ± 0.38
Карнаубський	0.41 ± 0.30	62.05 ± 3.03	6.80 ± 0.76	30.74 ± 2.48
Канделільський	72.92 ± 2.23	15.76 ± 0.35	9.45 ± 1.14	2.20 ± 1.02
Бджолиний віск	26.84 ± 1.04	58.00 ± 0.68	8.75 ± 0.75	6.42 ± 0.90

У восків, виділених під час рафінування олій переважає фракція воскових ефірів, тому поряд з терміном віск використовують термін стеарин, підкреслюючи переважний вміст у їхньому складі триацилстеаринів.

Введення воску у жирові продукти, зокрема маргарин чи майонез, сприяє структуроутворенню щільної консистенції, яка залежить від маси введених восків у продукт та підвищує стабільність консистенції за кімнатних температур. Введення 1-3 % воску соняшникового у жировмісний продукт достатнє для утворення стійких емульсій.

Широко використовують віск у складі глазуруючих покриттів для цукерок, печива, драже, тістечок, булочок, твердого сиру, а також свіжих фруктів, зокрема яблук, для зменшення втрати вологи харчовим продуктом.

Висновки. Віск є мінорним компонентом харчового продукту природного походження та за введення до 3 % у жировмісний харчовий продукт виконує роль структуроутворюючого та глазуруючого агента.

ЛІТЕРАТУРА

1. Осейко М. І., Романовська Т. І. Стероли ліпідів вовни як поліфункціональна добавка у продуктах і препаратах. *Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 2 квітня 2021 р., м. Харків. Х.: Національний фармацевтичний університет, 2021. С. 152.

2. Романовська Т., Осейко М. Ліпіди овечої вовни у інноваційних харчових продуктах. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека*: Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 19-20 листопада 2020 р., м. Київ. К.: НУХТ, 2020. С. 40–42.

3. Oseyko Mykola, Romanovska Tetiana, Shevchyk Vasyl. Peculiarities of the lipid composition of sunflower wax. *Ukrainian Journal of Food Science*. 2021. Volume 9, Issue 2. P. 236–245. DOI: 10.24263/2310-1008-2021-9-2-10

4. Patel A. R. (2015), *Alternative Routes to Oil Structuring*, SpringerBriefs in Food, Health, and Nutrition, Springer Cham Heidelberg, New York, Dordrecht, London, pp. 15–27. DOI: 10.1007/978-3-319-19138-6

*Олег Тертишний
(Дніпро, Україна)*

ДИНАМІКА ТЕРМІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ В ПРОЦЕСІ ОДЕРЖАННЯ ДІОКСИДУ КРЕМНІЮ ІЗ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

У науковців багатьох країн зростає зацікавленість до створення наноструктурних матеріалів на основі силіцію оксиду (IV) у зв'язку з перспективою його використання в якості наповнювача при формуванні композиційних матеріалів [1, с. 76]. Пористі матеріали, які містять силіцію оксид (IV) в суміші з карбоном характеризуються високою адсорбційною активністю.

Дешевою сировиною для одержання SiO_2 , є багатотоннажні відходи переробки рису, які представляють собою квіткові оболонки зерен – рисове лушпиння (РЛ).

РЛ містить в середньому 20% SiO_2 , до 50% полісахаридів, більше 20% лігніну, решта – нейтральні і смолисті сполуки. Висока зольність РЛ створює серйозні проблеми з його утилізацією в якості компонента паливних брикетів або біоматеріалу для виробництва комбікормів.

Одержання нанорозмірних часток SiO_2 в аморфному стані з підвищеною активністю та його композицій з карбоном визначило мету досліджень..

Термічну обробку РЛ проводили в атмосфері повітря та для порівняння в атмосфері продуктів горіння зі швидкістю нагрівання 15-20 градусів за хвилину і кінцевих температурах 600, 700, 800, 900, 1000 і 1200 К з наступною витримкою протягом двох годин.

Рентгенофазовий аналіз продуктів отриманих при 650 К показав, що кристалічна будова целюлози переходить аморфну неупорядковану структуру. Аморфний матеріал містить діоксид кремнію та вуглець. При 950 К спостерігається порушення зв'язків між кремнієм та органічною частиною.

При більш високих температурах починаються фазові перетворення, з'являються кристалічні структури, знижується активність. Екзотермічний характер процесу горіння органічної складової РЛ вимагає виведення з зони термоперетворень надлишкової теплової енергії в межах 6-6,5 МДж/кг вихідної сировини для забезпечення необхідного температурного режиму і рекуперації теплоти.

Електронно-мікроскопічні дослідження показали, що зразки вихідного РЛ мають монолітну поверхню, повністю відсутні відкриті пори. Спостерігаються окремі білі частки SiO_2 з різними геометричними формами на поверхні матриці РЛ. З підвищенням температури розвивається пористість зразків за рахунок вигорання органічного карбону, який блокував доступ повітря до закритої пористої структури, що супроводжується збільшенням кількості і об'єму пор, зменшенням товщини стінок комірок та їх руйнуванням.

ІЧ спектральний аналіз вихідного і термообробленого РЛ показав, що полоси SiO_2 , а також карбонвмісні сполуки домінують у спектрі. У вихідному РЛ



спостерігається смуга поглинання при 1384 см^{-1} , яка свідчить про присутність на поверхні гідроксильних груп та хемосорбованої води. Інтенсивний пік поглинання при 1089 см^{-1} , а також піки в області $464, 796$ і 1120 см^{-1} відносяться до силоксанових груп типу Si-O-Si. Піки при 2922 і 2852 см^{-1} підтверджують присутність на поверхні груп C-H. В значній кількості присутні окислені форми карбону з поглинанням при $1599, 1453$ і 1383 см^{-1} . Поглинання при 1599 см^{-1} відноситься до коливань C=O в кетонних і альдегідних групах. Піки низької інтенсивності 1453 і 1383 см^{-1} відповідають коливанням зв'язку C-O в карбоксильній групі.

З підвищенням температури горіння спостерігається утворення поверхневих кетонних альдегідних і карбоксильних груп в результаті термічного розкладання вихідних фрагментів целюлози, геміцелюлози і лігніну. При температурі 900 K характеристичні смуги поглинання CO, C=O, і OH зникають.

Вивчення динаміки термохімічних перетворень РЛ підтвердило можливість одержання часток SiO_2 з необхідними характеристиками за умови ведення процесу термообробки рослинної сировини в атмосфері повітря з постійним примусовим відведенням продуктів горіння в температурному інтервалі $950\text{-}1000\text{ K}$.

Зразки SiO_2 рослинного походження одержані за температури 950 K випробували в складі гумових сумішей на основі бутадієнметилстирольного каучуку СКМС-3 АР в кількості 10 і 20 масових часток на 100 масових часток каучуку. Дію дослідних зразків SiO_2 порівнювали з аналогічними композиціями еластомерів з традиційними наповнювачами. Результати випробувань показали, що властивості композицій з використанням наповнювача рослинного походження мають позитивні відмінності від сумішей з традиційними матеріалами.

Вплив температури карбонізації РШ на адсорбційну здатність досліджувався на зразках нафти густиною 948 кг/м^3 при $20\text{ }^\circ\text{C}$, методом занурення зразків сорбенту в нафту. Кращі показники показали сорбенти отримані за температури 800 K і тривалості термообробки 90 хв [2, с. 107]. Вони представляли суміш аморфного SiO_2 з залишковим карбоном.

Встановлено, що високий рівень нафтопоглинання цих зразків пов'язаний з формуванням за цієї температури розвинутої пористості, що забезпечило найкращі адсорбційні властивості за рахунок високої поверхневої енергії внутрішніх макро- і мікропор.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тертышный О., Овчаров В. Наполнители эластомеров на основе рисовой шелухи. Наукові праці ОНАХТ. 2013. Т. 1. №43. С. 74–77.
2. Тертишний О. О. Одержання адсорбентів нафтопродуктів карбонізацією відходів рисового виробництва. Наукові праці ОНАХТ. 2014. №45. С. 105–107.

*Дмитро Тимчак, Світлана Миколенко, Віталій Кошулько
(Дніпро, Україна)*

ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЗЕРНА СОРГО І ЙОГО ВПЛИВ НА ВИРОБНИЦТВО ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Агропромисловий сектор, зокрема виробництво і переробка зерна, в будь-які часи складали левову частку економіки України. В свою чергу зерно сільськогосподарських культур є чудовою основою для виробництва широкого асортименту продуктів харчування, які історично входять до раціону харчування кожного середньостатистичного українця.

З розвитком науки і техніки, розвиваються і технології виробництва зерна, а відповідно і технології виробництва харчових продуктів із зернової сировини. Зокрема, варто відзначити, що поряд з найбільш популярними і «класичними» культурами у вітчизняній агротехнології: пшеницею, кукурудзою, соняшником – з'являються і набувають поширення посіви нових та нішевих зернових культур. При цьому глобальне потепління і інші зміни кліматичних умов антропогенного характеру також диктують умови до пошуку нових рішень та переймання досвіду інших регіонів у вирощуванні стійких та невибагливих сільськогосподарських культур.

Прикладом рішення даної задачі на вітчизняних полях в останні роки стає сорго зернове. До переваг вирощування зернового сорго відноситься його посухостійкість, невибагливість до температури та вологості повітря навколишнього середовища [1, с. 62]. Нині дана характеристика необхідна для зернових культур як ніколи раніше, адже сучасні зміни клімату вимагають перегляду сівозмін в Україні на користь збільшення у структурі посівних площ посухостійких культур. На сьогодні основні площі посіву розміщені у найбільш посушливих областях України: Миколаївській, Херсонській, Одеській та Дніпропетровській [1, с. 62].

На *рис.1* представлені статистичні дані щодо обсягів виробництва зерна сорго в Україні за період 2016-2021 рр. [3, с. 2].

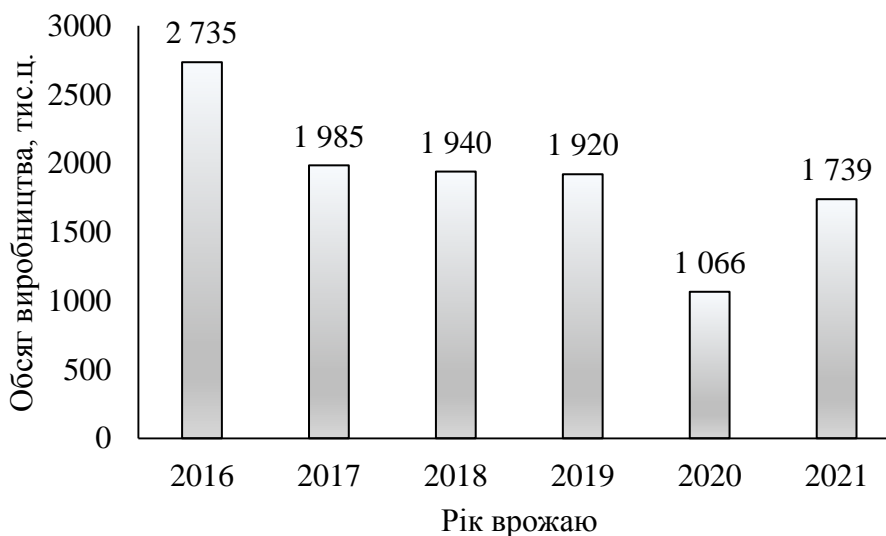


Рис.1. Обсяги виробництва зерна сорго 2016-2021 рр.



Аналізуючи дані з *рис. 1*, бачимо, що після 2016 р в Україні відбувся значний спад виробництва зерна сорго, який з великою долею ймовірності можна пов'язати з відсутністю на той момент сучасних технологій переробки цієї сировини. Другий спад 2020 р. пояснюється низькою врожайністю всіх зернових культур в Україні через сукупність дії негативних факторів.

В цілому, за останні 6 років встановилися середні обсяги виробництва зерна сорго на рівні 1900 тис. ц., що є більшим за аналогічний показник зерна гречки, рису і тритикале.

Затребуваність у вирощуванні зерна сорго пояснюється новими напрямками у харчовій науці, зокрема на сьогодні виробляється ряд продуктів харчування: борошно, крупи, крохмалю, спирту, пива, повітряного зерна, зернових батончиків [4, с. 119; 5, с. 260].

Виробництво такого широкого асортименту продукції із зерна сорго є можливим не в останню чергу завдяки його збалансованому хімічному складу. За літературними даними основу зерна сорго складає крохмаль – 60...77 %, білка міститься від 8,0 до 12 %. За мінеральним складом зерно сорго наближається до зерна кукурудзи щодо вмісту фосфору, магнію, заліза та міді. За вітамінним і амінокислотним складом зерно сорго перевершує зерно пшениці і кукурудзи [6, с. 1-2]. Проте хімічний склад зерна сорго суттєво варіює залежно від сортових особливостей, кліматичних умов вирощування, агротехнічних заходів.

Особливістю зернового сорго при цьому є вміст від 0,04 до 9,0 % танінів – поліфенольних сполук з дубильними властивостями. Таніни як антипоживні речовини, виступають обмежувальним фактором застосування зерна сорго у годуванні тварин [2, с. 11]. В той же час танінові речовини володіють антиоксидантними властивостями, що додає переваг для використання зерна сорго і продуктів його переробки для виробництва харчових продуктів.

Для дослідження було використано зерно сорго сортів ДН-1247, Дніпровський, Зернове, Кафрське, Лан-59, Самаран, Сват, Смотрич, Фулгус, Ярона, які були вирощені в умовах Синельниківської селекційно-дослідної станції ДУ «Інститут сільського господарства степової зони НААН України».

Визначення показників хімічного складу дослідних зразків зерна сорго проводили за стандартними методиками та на сучасному обладнанні виробничої лабораторії ТОВ «ІНБЕЛ». Результати дослідження хімічного складу зерна вітчизняних сортів сорго наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1. Хімічний склад зерна сорго вітчизняних сортів

Зерно сорго сорту	Вміст, %					
	вода	сирий протеїн	сирий жир	сира клітковина	зола	таніни
ДН-1247	11,47	10,59	2,35	1,02	1,65	0,052
Дніпровський	13,50	8,94	1,68	5,71	1,73	0,071
Зернове	11,06	12,08	2,01	2,38	2,06	0,046
Кафрське	12,30	11,67	2,12	4,39	1,56	0,043
Лан-59	11,72	10,10	1,52	2,53	1,80	0,061
Самаран	11,16	12,16	2,18	2,83	2,38	0,036

Сват	11,88	9,91	1,49	3,37	1,88	0,081
Смотрич	12,16	11,56	1,20	2,86	2,03	0,040
Фулгус	14,00	8,03	1,95	2,01	1,35	0,050
Ярона	10,36	11,48	2,70	3,12	2,20	0,048

За даними з табл. 1 можна зробити висновок, що зерно вітчизняних сортів сорго за своїм хімічним складом відповідає усередненим літературним даним. Варто відмітити сорти Самаран, Зернове, Смотрич та Ярона, зерно яких має найбільший вміст білка. Зерно даних сортів можна рекомендувати для виробництва крупи, макаронних виробів, пива. Борошно з зерна сортів Ярона та ДН 1247 з найвищими показниками жиру можна використовувати для виробництва борошняних кондитерських виробів, зокрема печива. Зерно сортів Дніпровський, Кафрське та Сват доцільно розглянути в якості сировини для виробництва дієтичних продуктів харчування з високим вмістом клітковини.

Зерно всіх досліджених сортів сорго, вирощених в Україні, можна віднести до низькотанінових. Даний факт вказує на широкі можливості для використання зерна сорго при виробництві комбікормів та харчових продуктів без значних обмежень.

Велику цікавість викликає зерно всіх досліджених сортів сорго, зокрема і сорту Фулгус, для виробництва повітряного зерна. При цьому виявлення кореляції поп-властивостей зерна сорго з його хімічним складом потребує подальшого вивчення і більш глибоких досліджень.

Отже, слід зробити висновок, що сорго залишається перспективною сільськогосподарською культурою для вітчизняних агровиробників. При цьому зерно сорго має широкий спектр використання для технічних, кормових цілей і, особливо, виробництва харчових продуктів. За результатами дослідження хімічного складу зерна сортів сорго, вирощених в Україні, слід відмітити рекомендації їх до використання для виробництва крупи, макаронних виробів, борошняних кондитерських виробів, дієтичних продуктів з високим вмістом клітковини і повітряного зерна.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко М. О. Обґрунтування агротехнічних прийомів вирощування сорго зернового в умовах півдня України. *Sciences of Europe*. 2016. 5 (5). С. 62–65.
2. Егоров Б. Способы инактивации антипитательных веществ зерна сорго / Б.В. Егоров, А.П. Левицкий, А.П. Лапинская А.П., И.А. Селиванская, И.С. Рягузова. *Зернові продукти і комбікорми*. 2012. 1 (45). С. 10–13.
3. Укрстат. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами. Архів (2016–2021), Київ. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/sg/pvzu/arch_pvxu.htm
4. Aleksandrova A., Mykolenko S., Tymchak D., Aliieva O. Effect of pop sorghum on the quality of gluten-free cereal bars. *ScienceRise*. 2021. 6 (77): 119-128. URL: <https://doi.org/10.21303/2313-8416.2021.002199>



5. John R. N. Taylor, Kwaku G. Duodu. Sorghum and Millets (Second Edition) *Chemistry, Technology and Nutritional Attributes*. Woodhead Publishing and AACCC International Press. 2018. P. 259–292.

6. Salazar-Lopez N. J., Gonzales-Aguilar G., Rouzaud-Sandez O., Robles-Sanchez M.. Technologies applied to sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench): changes in phenolic compounds and antioxidant capacity. *Food Sci. Technol.* 2018. 3 (38). P.1–14. URL: <http://dx.doi.org/10.1590/fst.16017>

**ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА ТА ВЕТСАНЕКСПЕРТИЗА (продовження) /
VETERINARY MEDICINE AND VETERINARY EXPERTISE (continue)**

**Іван Бібен, Володимир Зажарський, Альона Сосницька
(Дніпро, Україна)**

**ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГОЇ КУЛЬТУРИ *Mycobacterium vaccae*
VACCAE ШТАМ «К» В ЯКОСТІ ПРОБІОТИКА**

В науковій літературі описані культури *Mycobacterium vaccae*, які володіють імуномодулюючими та пробіотичними властивостями, такі як штами SRL 172, NCTC 11659 та ін., ізольованих з ґрунту в якості екологічно чистих і біобезпечних культур прокаріот, які здатні приживатись у внутрішньому середовищі макроорганізму людини і тварин, асоціюватись з нативною резидентною нормомікробіотою реципієнтів, виконуючи імуномодулюючу і пробіотичну функції і покращуючи загальний фізіологічний стан макроорганізму [1; 4].

Відповідно до таксономії Берджи *Mycobacterium vaccae* відносяться до типу *Actinobacteria*, класу *Actinobacteria*, ряду *Corynebacteriales*, родини *Mycobacteriaceae*, роду *Mycobacterium*, де входять до асоціації нетуберкульозних мікобактерій (NTM – Nontuberculous mycobacteria) IV групи за класифікацією Раньона, як «атипові мікобактерії», тобто це не патогенні мікобактерії, які володіють корисними пробіотичними і імуномодулюючими властивостями по відношенню до макроорганізму людини, ссавців і птиці [2; 3; 5].

Пробіотики та симбіотіотики для сільськогосподарських і домашніх тваринам призначені в якості кормової дієтичної добавки з пробіотичною індигенною резидентною культурою, штам «К» *Mycobacterium vaccae*, будуть призводити до нормалізації видового і кількісного складу мікробіоценозу макроорганізму [1; 4].

Мета роботи: виділення з біоматеріалу від здорових курчат пробіотичної культури *Mycobacterium vaccae* і вивчення її корисних властивостей.

Матеріали і методи. Ізоляцію і лабораторні дослідження мікобактерій проводили в лабораторії кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин ФВМ ДДАЕУ за загальноприйнятими методиками відповідно до мікобактеріальних прокаріот.

Превентивну обробку дослідного матеріалу виконували за методом А. П. Алікаєвої. Культивування мікобактерій проводили в стаціонарних умовах за 37-38°C в пробірках під гумовими пробками.

Біологічні дослідження виконували на мурчаках у віварії кафедри з додержанням біоетики.

Результати досліджень. При мікробіологічному обстеженні загальноприйнятими методами посліду від здорових курчат-бройлерів на відгодівлі в ТОВ «Корпорація Паскаль» Синельниківського району Дніпропетровської області, яким випоювали в якості кормової добавки 10 % гумат К з загальної проби посліду від дослідної групи був ізольований і



ідентифікований біологічно активний біобезпечний екологічний штам «К» *Mycobacterium vaccae*, який придатний для використання в виробництві пробіотичних і імунomodуючих біопрепаратів на основі живих культур пробіотичних прокариот.

Провели комплексне дослідження загальноприйнятими методами по відношенню до мікобактерій і сканували наступні базисні властивості мікобактеріального пробіотика, а саме встановили, що екологічний штам «К» *Mycobacterium vaccae* характеризується наступними базисними властивостями.

Морфо-тинкторіальні властивості.

Прокариоти *Mycobacterium vaccae* штам «К» у мазках пофарбованих за методом Ціля-Нільсена мали вигляд прямих паличок, довгих і коротеньких, яскраво-червоного кольору, які розташовані у полі зору поодинокі або скупченнями. Поряд з паличками зустрічались і кокові форми.

Культуральні і ферментативні властивості.

Факультативні анаероби та мікроаерофіли, швидкозростаючі прокариоти, адаптовані до елективних поживних середовищ, на яких культивують мікобактерії.

На яєчному щільному середовищі Левенштейна-Йенсена культури виростили на 4 – 5 добу культивування за 25 і 37°C, з додаванням та без 5 % NaCl (толерантність до 5 % NaCl), з утворенням пігменту жовтого кольору в темряві і на світлі (скотохромогенність). За 45 °C культура не росла (температурочутливість до 45°C).

Культури були каталазоактивні, гідролізували твін-80, давали позитивну реакцію з телуритом К, проявляли амідазну активність, тобто індукували позитивну реакцію на карбамід, нікотинамід, піроцинамід.

Біологічні властивості штаму. Штам апатогенний для тварин, є екологічним і індигенним прокариотом, входить до складу нормобіоти тварин. Екологічні сапрофіти ґрунту, входять до складу індигенної мікробіоти з вираженими імунomodуючими та пробіотичними потенціями, убіквітарні прокариоти широко розповсюджені в природі.

При парентеральному введенні викликає короткострокову сенсibiliзацію до деяких родових мікобактеріальних антигенів, що проявляється реакцією на ППД і ААМ. Штам викликає синтез Ig, які реєструються в традиційних серологічних реакціях.

Штам добре адаптований до елективних живильних середовищ, проявляє природну резистентність до більшості антибіотиків, фаги не ізольовані.

Запропонований екологічний індигенний штам «К» *Mycobacterium vaccae* придатний для використання в якості пробіотичної культури при виготовленні пробіотиків та симбіотиків, в якості одного з компонентів біопрепарату.

Для накопичення бактеріальної маси пробіотичної культури *Mycobacterium vaccae* штам «К» використовують елективні рідкі живильні середовища для культивування мікобактерій (середовище Школьникової, Сотона, УНДІЕВ та ін.) або картопляне середовище Павловського. Перед культивуванням на рідких середовищах, штам адаптують до цього

середовища. Накопичення бактеріальної маси прокаріота проводять за температури 37 – 38°C в аеробних умовах, стаціонарно.

Сепарацію бактеріальної маси *Mycobacterium vaccae* штам «К» від рідкого живильного середовища після культивування проводять за допомогою центрифугування. Отриману бактеріальну масу пробіотичної культури суспендують у стерильному фізіологічному розчині та використовують за призначенням, відповідно інструкції до конкретного біопрепарату.

Висновки

1. Екологічний штам «К» *Mycobacterium vaccae* був отриманий з посліду від здорових курчат-бройлерів на відгодівлі в ТОВ «Корпорація Паскаль» Сінельниківського району Дніпропетровської області, яким випоювали в якості кормової добавки 10% гумат К в якості імуномодулятора.

2. Культура мікобактеріального пробіотика відповідає видовим характеристикам, є апатогенною і володіє активними імуномодулюючими та пробіотичними потенціями у відношенні до сільськогосподарських і домашніх ссавців та птиці, придатна для використання в якості одного з компонентів при виготовленні пробіотичних і симбіотичних біопрепаратів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Johnson J.L. et al. Randomized controlled trial of *Mycobacterium vaccae* immunotherapy in non-Human immunodeficiency virus-infected Ugandan adults with newly diagnosed pulmonary tuberculosis. *J. Infect. Dis.* 2000. Vol. 181. P. 1304–1312.

2. Magee J.G. et al. *Mycobacterium*. Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2015. P. 1 – 84.

3. Michael D.I. Nontuberculous mycobacteria (ntm). *Philadelphia: WB Saunders company*, 1998. P. 1513–1528.

4. O'Brien M.E.R. et al. SRL 172 (killed *Mycobacterium vaccae*) in addition to standard chemotherapy improves quality of life without affecting survival, in patients with advanced non-small-cell lung cancer: phase III results. *Annals of Oncology*. 2004. Vol. 15. № 6. P. 906–914.

5. Zazharskyi, V. V., Davydenko, P. O., & Bigdan, O. A. (2020). Determination of minimum inhibitory concentration (MIC) of some 1,2,4-triazole derivatives with potential tuberculostatic and tuberculocidal ability in vitro. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(6), 145–159. DOI:10.15421/2020_274

*Іван Бібен, Олександр Сосницький, Володимир Зажарський
(Дніпро, Україна)*

ІНДИКАТОРНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕЗИДЕНТНОГО ШТАМУ «ПАСКАЛЬ-6» *AEROCOCCUS VIRIDANS*

Пробіотики і симбіотики – це біопрепарати на підставі живих прокаріотичних мікроорганізмів, селекціонованих з пулу резидентної мікробіоти макроорганізму і володіючих вираженими пробіотичними



потенціями. Крім традиційно застосованих мікробіонтів, таких як лактобактерії, біфідобактерії, ентеробактерії стали використовувати інші фізіологічні групи мікроорганізмів – антракоїди, аерококи. Одними з найбільш перспективних мікробіонтів виявились культури *Aerococcus viridans* [2–4].

Біопрепарати на підставі використання аерококів знайшли сферу застосування в гуманній і ветеринарній медицині, де за допомогою пробіотичних властивостей цих прокариот корегують патофізіологічні і метаболічні порушення, стимулюють імунобіологічну реактивність макроорганізму і нормалізують мікробіоту [1;3;5].

Мета роботи: ізолювати і вивчити індикаторні властивості резидентної культури *Aerococcus viridans*, з вираженими пробіотичними потенціями.

Матеріали і методи. Мікробіологічні дослідження проводили в лабораторії мікробіології НДЦ ФВМ ДДАЕУ. Морфо-тинкторіальні, культуральні, біохімічні і біологічні властивості аерококів вивчали згідно загально прийнятих рекомендацій.

Культивування прокариот здійснювали в стаціонарних умовах на збагачених простих середовищах: МПБ та МПА на ОПХ (на основі перевару Хотінгера) за 37-38 °С впродовж доби.

Результати дослідження. При мікробіологічному обстеженні загальноприйнятими методами здорових курчат-бройлерів на відгодівлі в ТОВ «Корпорація Паскаль» Синельниківського району Дніпропетровської області, яким випоювали в якості кормової добавки 10 % гумат К з загальної проби посліду від дослідної групи був ізольований і ідентифікований біологічно активний штам «Паскаль-б» *Aerococcus viridans*. При проведенні процедури депонування були вивчені і зафіксовані базисні властивості ізольованої культури пробіотика.

Встановили, що резидентний штам «Паскаль-б» *Aerococcus viridans* придатний для використання в якості пробіотичної баккультури при створенні оригінальних композицій пробіотиків або симбіотиків і характеризується наступними базисними індикаторними властивостями:

Морфо-тинкторіальні властивості. *Aerococcus viridans* штам «Паскаль-б» у мазках-відбитках з біоматеріалу або у мазках з агарових культур представлені нерухомими кулястими грам-позитивними коками діаметром $1,5 \pm 0,5$ мкм, розташованих парами чи скупченнями, а у мазках з культур вирошчених в МПБ – здебільшого тетрадами.

Культуральні властивості. Факультативні анаероби та мікроаерофіли, швидкозростаючі прокариоти невибагливі до поживних середовищ. На МПА утворюють дрібні напівпрозорі білувато-сірі S-колонії 1 – 2 мм в діаметрі, викликають позеленіння (α -гемоліз) кров'яного 5 % МПА навкруги великих M-колоній. В МПБ утворюється гомогенне помутніння, що має тенденцію перетворюватися в зернистий осад.

Температурний оптимум 37 – 38 °С, ростуть в діапазоні 10 – 42 °С, при 45 °С – зростання не відбувається, здатні рости на середовищах, що містять 6,5 % NaCl, чутливі до бацитрацину. Хемоорганотрофи за окисним типом

метаболізму, вуглеводи ферментують з утворенням кислоти. Каталазо-негативні, желатин не розріджують, нітрати не відновлюють.

Біохімічні властивості. Ріст штаму залежить від знаходження в середовищі біотину, пантотенової і нікотинової кислот. Tween-80 заміняє потребу в біотині. Штам не потребує вітамінів групи В: тіаміну, рибофлавіну, пиридоксину, фолієвої і флавонової кислот. Для росту аерококів потрібні екзогенні пурини. Гунін і ксантин взаємозамінні з аденіном. Штам не потребує екзогенних піримідинів. Потреба в амінокислотах варіабельна.

Штам при культивуванні в молоці з 1 % метиленової синьки, не відновлює останньої, підкислює молоко при відсутності згортання, желатину не розріджає, аргінін, крохмаль, ескулін не гідролізує. Аерококи продукують кислоту без газу при культивуванні на середовищах з глюкозою, мальтозою, лактозою, манітом, сахарозою. Ацетоїн не утворюють, рафінозу не зброджують, каталазу не продукують, коагулазу не утворюють.

При культивуванні в мікроаерофільних умовах в МПБ з 1 % глюкози – фінальне рН бульйону сягає 5,2 – 5,7, а в аеробних умовах штам продукує H_2O_2 . Максимальна продукція перекису водню спостерігається на початку експоненціальної фази росту, стаціонарна фаза – нетривала. Штам проявляє високу чутливість до антибіотиків.

Біологічні властивості штаму. Штам апатогенний для тварин, входить до складу резидентної мікрофлори з пробіотичними властивостями. Сапрофіти, входять до складу резидентної мікробіоти з пробіотичними потенціями, убіквітарні прокаріоти широко розповсюджені в природі. Принципи ізоляції аерококів аналогічні таким при індикації стрептококів.

Фізіологічна активність штаму визначали оксидазним методом за здатністю аерококів при своєму рості окисляти КІ до І на МПА. Як індикатор до середовища додавали крохмаль. Посіви інкубували 48 год за 37 – 38 °С. Показником позитивного результату була поява навколо штриха *Aerococcus viridans* «Паскаль-б» темно-синього забарвлення, діаметром від 10 мм і більше.

На підставі комплексного вивчення базисних біологічних властивостей ізольованої резидентної пробіотичної живої культури штам «Паскаль-б» *Aerococcus viridans* можна вважати за доцільне використання її в біологічному виробництві пробіотиків і симбіотиків для ветеринарної медицини.

Висновки

1. Бактерійна культура індигенного пробіотичного прокаріота «Паскаль-б» *Aerococcus viridans* була ізольована від здорових курчат-бройлерів на відгодівлі при застосуванні гумінових препаратів і володіє вираженими пробіотичними потенціями у відношенні до сільськогосподарських і домашніх ссавців та птиці.

2. Прокаріоти *Aerococcus viridans* «Паскаль-б» володіють типовими для виду морфо-тинкторіальними, культуральними, біохімічними і біологічними індикаторними властивостями, вони є непатогенною і біологічно активною пробіотичною культурою.



3. *Aerococcus viridans* «Паскаль-6» – це резидентний, біологічно активний штам з вираженими пробіотичними потенціями, отриманий в польових умовах селективний варіант, придатний для використання у складі пробіотиків і симбіотиків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бибен И. А. и др. Биологическая роль *Aerococcus viridans* в биотопе ротовая полость поросят. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії*. Харків, 2017. РВВ ХДЗВА. Ветеринарні науки, № 34 (2). С. 233–237.

2. Guarner F. et al. Пробиотики и пребиотики. *World Gastroenterology Organisation*. 2008. URL: [http://www.worldgastroenterology.org / UserFiles/file/guidelines/probiotics-russian.2008.hdf](http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-russian.2008.hdf).

3. Pelucchi C. et al. Probiotics supplementation during pregnancy or infancy for the prevention of atopic dermatitis: a meta-analysis. *Epidemiology*. 2012. № 23 (3). P. 410–414.

4. Khan M. et al. Growth-promoting effects of single-dose intragastrically administered probiotics in chickens. *British Poultry Science*. 2007. № 48 (6). P. 732–735.

5. West N.P. et al. Probiotics, immunity and exercise: a review. *Exers. Immunol. Rev.* 2009. №15 (107). P. 107–126.

*Іван Бібен, Олександр Сосницький,
Володимир Зажарський, Наталія Усеєва
(Дніпро, Україна)*

ВИВЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕПІЗООТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ *PASTEURELLA MULTOCIDA* SUBS. *MULTOCIDA*

Пастерельози (*Pasteurellosis*) – це сукупність різноманітних зоонозних контагіозних інфектопатологій ссавців і птиці, етіофактором яких є прокаріоти *Pasteurella multocida*, які в залежності від підвидової приналежності (subspesio) індукують два типи епізоотичного процесу: класичний і факторний [2–4].

За класичного типу епізоотичного процесу патогенез характеризується септичними явищами, швидкоплинністю і високою летальністю. Інфекція вноситься ззовні, носить трансмісивний характер, добре профілакується щепленням, тварини уражаються масово. Збудник септичних процесів - найчастіше *P. multocida* серовар *B sive subs. septica* [2].

За факторного типу ендogenous пастерельозу зазвичай формується хронічний респіраторний синдром з важкоплинним запаленням легень (катарального, фібринозного) і виснаженням. Прогноз сумнівний, вакцинопрофілактика слабо ефективна. Хворіє переважно молодняк сільськогосподарських тварин. Етіофактор патології – *P. multocida* серовар *D sive subs. multocida* [3].

Інфекційна патологія обумовлена *P. multocida* характеризується поліморбідним симптомокомплексом, високою летальністю, тенденцією до стаціонарності епізоотичного вогнища і поширеним реконвалесцентним переживанням збудника [1; 4; 5].

Мета дослідження: ізолювати збудник ендogenous факторного пастерельозу і вивчити основні біологічні властивості.

Матеріали і методи. Збудник пастерельозу виділяли за загальноприйнятими методиками на простих живильних середовищах – МПБ і МПА, з внутрішніх органів вимушено вбитого підсвинка з хронічним респіраторним синдромом. Посіви культивували в термостаті за 37-38 °С впродовж 72 годин.

Мазки фарбували за Грамом і Бурі-Гінсом. Ферментативну активність визначали за офіційними методиками. Патогенність і вірулентність встановлювали в біопробі на лабораторних тваринах – білих мишах і кроликах.

Результати досліджень. Бактерійна культура епізоотичного варіанту *Pasteurella multocida subs. multocida* була ізолювана загальноприйнятими методами від хворого на факторний тип ендogenous пастерельозу підсвинка 6-місячного віку з синдромом хронічного пневмоентериту з негативним прогнозом в стані виснаження в приватному господарстві Дніпропетровської області.

На підставі комплексного вивчення основних біологічних властивостей встановили, що епізоотична культура *Pasteurella multocida subs. multocida* характеризується наступними параметрами.

Морфо-тинкторіальні властивості: у препаратах-мазках з добових культур, пофарбованих за Грамом, пастерели мають вигляд дрібних коко-бактерій рожево-червоного кольору, розташованих поодинокі, парно, короткими ланцюжками. При фарбуванні за Бурі-Гінсом, виявляється капсула, що не фарбується. У препаратах-відбитках з внутрішніх органів інфікованих тварин, хворих на пастерельоз, при фарбуванні за Романовським-Гімза або за Міхіним виявляються поліморфні біполярні бактеріальні клітини, значно більші за бульонних культур.

Культуральні властивості: пастерели є швидкозростаючими факультативно-анаеробними мезофільними прокаріотами. На м'ясопептонових бульйоні (МПБ) і агарі (МПА) пастерели ростуть в S-формі, на кров'яному МПА – ростуть в M-формі. Елективними живильними середовищами є МПБ на ОПХ (основі перевару Хотінгеру) та 5 % кров'яний МПА.

В МПБ пастерели в першу добу культивування викликають незначне, ледь помітне помутніння – «опалесценцію», на 2 – 3 добу помутніння стає більш помітним і при струшуванні спостерігається феномен «муарові хвилі», на 3 – 4 добу випадає слизуватий осад, при струшуванні якого виникає «кіска», надосад прозорий. На МПА пастерели в першу добу культивування формують дрібні прозорі «росинчасті» колонії, що флуоресціюють при косому освітленні, в подальшому – колонії збільшуються у розміру і мутніють при старінні.



На 5 % кров'яному МПА пастерели формують масивні слизуваті непрозорі зеленувато-коричневі колонії без зони гемолізу.

На агарі Мак-Конкі пастерели не росли.

Біохімічні властивості: пастерели ферментують глюкозу, сахарозу, декстрозу, фруктозу, галактозу, маніт та сорбіт до утворення кислоти без газу; – не ферментують ксилозу, трегалозу, дульцит, лактозу, мальтозу, рамнозу, арабінозу і рафінозу; – не згортають молоко, не розріджають желатин; – виділяють сірководень та індол, відновлюють нітрати до нітритів, реакції з метиловим червоним і Фогеса-Проскауера – негативні.

Сорбітол-позитивність і дульцитол-негативність – індикаторні біохімічні цукролітичні ознаки *subs. multocida*.

Біологічні властивості: епізоотичний штам *D-20 Pasteurella multocida subs. multocida* є патогенним для ссавців. DCL для білих мишей – дорівнює 0-розведенню добової бульйонної культури в об'ємі 0,3 см³ при підшкірному введенні (гине > 80 % інфікованих тварин); для кроликів DCL дорівнює 0-розведенню добової бульйонної культури в об'ємі 0,5 см³ при внутрішньом'язевому введенні.

Культура вільна від інших мікроорганізмів та грибів.

Висновки

1. Епізоотичні варіанти *Pasteurella multocida subs. multocida* здатні перманентно підтримувати епізоотичний процес і довготривало циркулювати серед найбільш сприятливих прошарків теплокровних ссавців, а саме серед молодняку сільськогосподарських тварин, у даному випадку серед підсвинків.

2. Ізольована епізоотична культура *Pasteurella multocida subs. multocida* володіє типовими підвидовими властивостями і індукує факторний тип епізоотичного процесу, є патогенною але слабо вірулентною, що дає конкурентну перевагу у заселенні екологічних ніш – внутрішнього середовища підсвинків, перед супер вірулентними варіантами збудника, які викликають блискавичні септичні процеси зі зривом епізоотичного ланцюжка.

ЛІТЕРАТУРА

1. Стегний Б.Т. и др. Методологические аспекты количественного определения *Pasteurella multocida* в суспензии. Вет. медицина: міжвід. темат. наук. зб. X., 2008. Вип. 91. С. 454–457.

2. Al-Hasani K. Identification of novel immunogens in *P. multocida*. *Microb. Cell. Fact.* 2007. Vol. 18. P. 3–6.

3. Brothers M.C. et al. Membrane interaction of *Pasteurella multocida* toxin involves sphingomyelin. *FEBS J.* 2011. Vol. 278 (23). P. 4633–4648.

4. Kassich, V., Kasianenko, O., Zazharskyi, V., Yatsenko, I., & Klishchova, Z. (2022). Influence of Ionizing Radiation on the Allergic Reactivity of Tuberculosis-Infected Laboratory Animals. *Scientific Horizons*, 24(10), 17–27. DOI:10.48077/scihor.24(10).2021.17-27

5. Miyoshi S. et al. *Pasteurella multocida* pneumonia: zoonotic transmission confirmed by molecular epidemiological analysis. *Geriatr Gerontol Int.* 2012. № 12 (1). P. 159–163.

*Володимир Зажарський, Альона Сосницька
(Дніпро, Україна)*

ТУБЕРКУЛЬОЗНІ ПАТОГНОМОНІЧНІ ЗМІНИ У МУРЧАКІВ ЗА БІОЛОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОФЛОРИ МОЛОКА

Туберкульоз – це бактеріальний зооноз, який представляє складну медико-біологічну проблему. Епідемічний процес в популяції людей і тварин важко контролюється, заходи профілактики, діагностики і лікування недосконалі і малоефективні, захворювання набуло емерджентного характеру з глобальним розповсюдженням селективних варіантів патогенних мультиантибіотикорезистентних штамів. Летальність надзвичайно висока, перебіг захворювання важкий, хронічний з довготривалим коштовним лікуванням і сумнівним прогнозом. Як і раніше, це інфектопатологія імунонекомпетентних прошарків населення, переважно з низьким соціальним статусом, де відбувається циркуляція збудника в корегованих екологічних нішах сільськогосподарських тварин і населення, як споживачів тваринницької продукції [1; 2; 5].

Одним з потенційних факторів розповсюдження збудника туберкульозу є молоко від корів індивідуального сектора утримання тварин з негарантованим ветеринарно-санітарним контролем якості і біобезпечності тваринницької продукції за її несанкціонованої реалізації на стихійних пунктах продажу [3;4].

Мета роботи: індикація патогенних мікобактерій в молоці корів в біопробі на мурчаках за негативної мікроскопії та відсутності колоніального росту на поживних середовищах.

Матеріали і методи. Дослідження проводили за загальноприйнятими методами індикації і ідентифікації мікобактерій туберкульозу в бактеріологічній лабораторії кафедри епізоотології та ІХТ ФВМ Дніпровського ДАЕУ.

Превентивну обробку дослідного молока проводили за методом Уленгута, а саме: молоко центрифугували 30 хв при 3000 об/хв. Середній шар рідини видаляли, осад і вершки змішували і до 5 см³ суміші додавали 5 см³ 96^o етанолу, 5 см³ ефіру і 10 см³ 25 % антиформіну. Суміш ретельно перемішували і ставили в термостат до повної гомогенізації. Потім додавали 25 см³ фізрозчину і центрифугували 30 хв при 3000 об/хв. Осад промивали стерильним фізрозчином і робили мазки, посіви і зараження мурчаків.

Препарати-мазки фарбували за методом Циль-Нільсена, посіви робили на середовище Левенштейна-Йєнсена і культивували впродовж 3 місяців за 37-38^o С, біопробу ставили на мурчаках. Заражали рандомізованих безпородних тварин живою масою 300-350 г, по 2 голови на один спосіб зараження. Заражали підшкірно в ділянці паху і інтратестікулярно. Вводили по 0,1-0,2 см³ дослідної суміші з осаду. На одну дослідну пробу молока використовували по 4 мурчака, всього інфікували 24 мурчака. Спостерігали за тваринами 3 місяця. Через 4 тижні провели внутрішньошкірне алергічне дослідження ППД-туберкуліном для ссавців.



Результати дослідження. Для індикації лабораторними методами можливого знаходження збудника туберкульозу в молоці корів індивідуального сектора утримання тварин, ми придбали 3 проби молока по 1,5 л у використаних ПЕТ-бутлях різних реалізаторів на 2 несанкціонованих пунктах продажу сільськогосподарської продукції м. Дніпро. Місце знаходження індивідуальних господарств невідомо, закупки проводились спадково.

Лабораторні дослідження проводили за офіційними загальноприйнятими методиками з метою виключення збудника туберкульозу.

При дослідженні усіх проб молока за результатами світової мікроскопії препаратів-мазків, пофарбованих за Ціль-Нільсеном і культурального дослідження посівів, превентивно оброблених за методом Уленгута, на середовищі Левенштейна-Йенсена, мікобактерії туберкульозу не знайдено.

Мурчаки, інфіковані дослідним матеріалом з 5 проб молока, впродовж 3 місяців спостереження не проявляли ніяких патологічних ознак захворювання і не реагували на внутрішньошкірне введення ППД-туберкуліну для ссавців. Ці тварини були клінічно здорові, активно споживали корм і були в добрих відгодівельних кондиціях.

При біодослідженні однієї з шести проб молока (18 %) були отримані позитивні результати біопроби, тобто всі інфіковані мурчаки захворіли на туберкульоз. Діагноз був встановлений на підставі клінічного спостереження, розвитку гіперчутливості повільного типу (ГПТ) і реагування на внутрішньошкірне введення ППД-туберкуліну для ссавців, патологоанатомічного розтину і культуральної ізоляції збудника туберкульозу з внутрішніх органів мурчаків на середовищі Левенштейна-Йенсена.

Мурчаки, які захворіли на туберкульоз, загинули з картиною вираженої кахексії і виснаження, за живою масою тіла вони в середньому на 178 г поступались здоровим тваринам. При розтині була зафіксована картина генералізованого туберкульозу з патогномічними змінами в селезінці, печінці та легенях (рис. 1).



Рис. 1 Генералізована форма туберкульозу у мурчака

Мурчаки, інфіковані в ділянці паху, загинули через 6 тижнів з утворенням виразки в місці введення дослідного матеріалу. Самці, яким матеріал вводили інтратестікулярно, загинули раніше, через 32 і 34 доби після зараження на фоні важкоплинного патологічного процесу.

Висновки

1. У випадку негативного результату мікроскопічного і культурального дослідження молока рутинними офіційними методами на туберкульоз потенційно можлива індикація збудника в біопробі на мурчаках за їх реагування на ППД-туберкулін для ссавців.

2. За позитивною біопробою у мурчаків розвивається генералізована форма туберкульозу з діагностично значущими патогномонічними змінами та загибеллю через 4-6 тижнів у випадку високовірулентного варіанту мікобактерій туберкульозу.

3. Генералізована форма туберкульозу у мурчаків проявляється розвитком гіперчутливості повільного типу і патогномонічними змінами у селезінці, печінці і легенях з загальнотоксичним впливом збудника у вигляді патологічного виснаження і кахексії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kassich V.Yu., Ukhovskyi V.V., Sosnytsky O.I., Biben I.A., Zazharsky V.V., Kassich O.V. Ecologically safe method to control the epidemic situation on animal tuberculosis in Ukraine. *Світ медицини та біології*. 2019. № 2 (68). С. 220–225. DOI 10.26724/2079-8334-2019-2-68-220-225.

2. Atlas R.M. Handbook of microbiological media / R.M. Atlas. Boca Raton Fla., 2010. 2036 p.

3. Bief F. et al. Zoonotic aspects of Mycobacterium bovis and Mycobacterium avium-intracellulare complex (MAC). *Vet. Res.* 2005. Vol. 36. P. 411–436.

4. Daniel T.M. The history of tuberculosis. *Respiratory Medicine*. 2006. Vol. 100, № 11. P. 1862–1870.

5. Studying of Physico-Chemical Properties of 5-(2-,3-Fluorophenyl)-4-((Aryl-, Geteryl) Yliden) Amino-1,2,4-Triazole-3-Thiols and any of Their Retrievalproducts. / [Bihdan O., Parchenko V., Zazharskyi V., Fotina T. and Davydenko P.]. *Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences*, (Індія). 2019. Vol. 10. Issue 1. P. 464–474.



ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Абрамович Інна Ананіївна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Агальцов Геннадій Миколайович, інженер, молодший науковий співробітник відділу механіки еластомерних конструкцій гірничих машин Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України

Алексєєва Наталія Вікторівна, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Аліфонова Кіра Володимирівна, аспірантка кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Ананьєва Таміла Володимирівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри екології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Андрейченко Руслан Олександрович, здобувач вищої освіти агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Антоненко Петро Павлович, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри клінічної діагностики та внутрішніх хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Антонова Ірина Анатоліївна, здобувачка вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Атамас Олександр Петрович, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Атанов Родіон Андрійович, здобувач вищої освіти біотехнологічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Багорка Марія Олександрівна, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Байдак Ірина Іванівна, старший викладач кафедри менеджменту, публічного управління та адміністрування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Байдак Леонід Андрійович, доктор філософії, старший науковий співробітник Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Баранник Ольга Олександрівна, здобувачка вищої освіти факультету обліку і фінансів Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Безус Роман Миколайович, доктор економічних наук, професор, професор кафедри маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Бербенець Олена Вікторівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, публічного управління та адміністрування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Биркович Віктор Іванович, кандидат наук з державного управління, доцент, Ужанський національний природний парк

Бібен Іван Андрійович, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи, декан факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Білан Марина Володимирівна, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри епізоотології і інфекційних хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Богатюк Данило Володимирович, аспірант кафедри економіки будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури

Богомаз Арсеній Анатолійович, асистент нормальної і патологічної анатомії сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Божко Олена Валеріївна, начальник планово-фінансового відділу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Бойко Владислав Борисович, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри тракторів і сільськогосподарських машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Бойко Юлія Володимирівна, старший викладач кафедри хімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Бойченко Григорій Васильович, здобувач вищої освіти будівельного факультету Київського національного університету будівництва і архітектури

Бондар Олександр Григорович, доктор юридичних наук, професор, перший проректор, професор кафедри цивільного права Запорізького національного університету

Бондаренко Леся Вікторівна, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри гігієни тварин та ветеринарної санітарії Білоцерківського національного аграрного університету

Бондаренко Оксана Володимирівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Бондарчук Наталія Володимирівна, доктор наук з державного управління, професор, завідувач кафедри менеджменту, публічного управління та адміністрування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Борисенко Анастасія Романівна, здобувачка вищої освіти біотехнологічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Борисенко Єлизавета Петрівна, здобувачка вищої освіти факультету менеджменту і маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету



Боровик Ірина Володимирівна, аспірантка кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Дніпровського державного аграрно-економічного університету, завідувач бактеріологічним відділом Дніпропетровської регіональної державної лабораторії державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів.

Бровко Дмитро Едуардович, старший викладач кафедри фізичного виховання Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Бровко Лариса Іванівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Булейко Алла Андріївна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Бутенко Катерина Романівна, здобувачка вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно економічного університету

Васильєв Дмитро Леонідович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри надійності і ремонту машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Васильєв Сергій Вячеславович, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Васильєва Наталя Костянтинівна, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних систем і технологій Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Васильєва Леся Миколаївна, доктор наук з державного управління, професор, професор кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Величко Олександр Петрович, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри менеджменту і права Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Виглазов Сергій Сергійович, здобувач вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Вініченко Ігор Іванович, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Водолазська Оксана Анатоліївна, кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Волик Борис Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Волков Володимир Петрович, доктор технічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи, професор кафедри підприємництва, менеджменту організацій та логістики Запорізького національного університету

Волкова Вікторія Євгенівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва та захисту довкілля Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Воловик Дмитро Володимирович, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Воловик Ірина Анатоліївна, кандидатка економічних наук, доцентка, доцентка кафедри менеджменту, публічного управління та адміністрування, очільниця відділу міжнародних зв'язків та публічних комунікацій Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Волошин Володимир Миколайович, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач відділу первинного та елітного насінництва Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»

Воронкова Валентина Григорівна, доктор філософських наук, професор, в. о. кафедри менеджменту організацій та управління проектами, Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького національного університету

Ворошилова Наталія Володимирівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри екології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Гаврилюк Василь Якович, кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури

Гайдук Артур Андрійович, здобувач вищої освіти гр. КН-20-мн Донбаської державної машинобудівної академії

Галаган Тетяна Іванівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Галузіна Людмила Ігорівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри фізіології та біохімії сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Галунка Оксана Дмитрівна, аспірантка кафедри економіки будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури

Гаркавий Валерій Васильович, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, публічного управління та адміністрування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Гетманенко Вікторія Анатоліївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського»

Гіренко Наталія Ігорівна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»



Говоруха Володимир Борисович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики та фізики Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Годяєв Сергій Георгійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Голобородько Кирило Костянтинівич, доктор біологічних наук, доцент, головний науковий співробітник НДІ наземної екології, лісового ґрунтознавства та рекультивациі земель НДІ біології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Гончаренко Оксана Володимирівна, доктор економічних наук, професор, професор кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Гордієнко Катерина Сергіївна, здобувачка вищої освіти 4 курсу факультету міжнародних відносин Одеського національного економічного університету

Горобець Наталія Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри менеджменту і права Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Горчанок Анна Володимирівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Григоренко Валентин Сергійович, здобувач вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Грицан Юрій Іванович, проректор з наукової та інноваційної діяльності, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри екології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Гришко Ганна Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Губанова Надія Леонідівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Губарик Ольга Миколаївна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Гурідова Вікторія Олександрівна, старший викладач кафедри теоретичної механіки, опору матеріалів та матеріалознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Джиган Олена Петрівна, кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Дем'яненко Анатолій Григорович, кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної механіки, опору матеріалів та матеріалознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Дерев'янюк Віктор Миколайович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри технології будівельних матеріалів, виробів та конструкцій ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Дирда Віталій Ілларіонович, доктор технічних наук, професор, лауреат державної премії України, заслужений діяч науки і техніки, завідувач кафедри надійності і ремонту машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Дідоборець Олександр Йосипович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та фізики Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Дідур Катерина Миколаївна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Дмитренко Руслан Миколайович, кандидат економічних наук, доцент, докторант кафедри фінансів, банківської та страхової справи Міжрегіональної академії управління персоналом

Дмитрієва Вікторія Анатоліївна, кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних систем і технологій Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Добровольська Олена Володимирівна, доктор економічних наук, професор, професор кафедри фінансів, банківської справи та страхування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Доценко Лариса Владленівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри екології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Дубина Олена Леонідівна, старший викладач кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Дубов Тарас Миколайович, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Дуброва Наталя Петрівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Дьяченко Ніна Костянтинівна, старший викладач кафедри вищої математики та фізики Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Єсіпова Наталія Борисівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри загальної біології та водних біоресурсів Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Жеманова Олена Анатоліївна, викладач кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету



Gispert Maria, D. Sc. (Agriculture), Professor, Department of Chemical Engineering, Agriculture and Food Technology, Polytechnic School of the University of Girona

Жоріна Любов Василівна, старша викладачка кафедри нормальної і патологічної анатомії с.-г. тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Заболотська Ірина Олександрівна, старший викладач кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Завербний Андрій Степанович, доктор економічних наук, професор, професор кафедри зовнішньоекономічної та митної діяльності Національного університету «Львівська політехніка»

Зажарська Надія Миколаївна, кандидат ветеринарних наук, доцент, завідувачка кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Зажарський Володимир Володимирович, кандидат ветеринарних наук, доцент, завідувач кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Заїка Катерина Андріївна, здобувачка факультету обліку і фінансів Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Зайцева Ірина Арнольдівна, кандидатка біологічних наук, доцентка, доцентка кафедри садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Занихайло Роман Сергійович, здобувач вищої освіти будівельного факультету Київського національного університету будівництва і архітектури

Застава Інна Анатоліївна, старший викладач кафедри менеджменту, публічного управління та адміністрування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Золотовська Олена Володимирівна, кандидатка технічних наук, доцентка, доцентка кафедри тракторів і сільськогосподарських машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Зубко Оксана Володимирівна, аспірантка кафедри менеджменту і права, асистентка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Іванченко Ольга Миколаївна, аспірантка кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Іванченко Ольга Євгенівна, кандидат біологічних наук, доцент, в. о. завідувача кафедри садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Іващенко Олена Олександрівна, кандидатка наук з фізичного виховання і спорту, доцентка, завідувачка кафедри фізичного виховання Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Іжболдін Олександр Олександрович, старший викладач кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Ільченко Тетяна Вікторівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Ісаєнко Марк Юрійович, здобувач вищої освіти інженерно-технологічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Ішков Валерій Валерійович, кандидат геолого-мінералогічних наук, старший науковий співробітник лабораторії досліджень структурних змін гірських порід Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України

Кагадій Тетяна Станіславівна, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри вищої математики та фізики Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кадирус Ірина Григорівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Казакевич Олена Ігорівна, викладачка кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Калашніков Давид Петрович, аспірант кафедри економіки будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури

Калганков Євген Васильович, старший викладач, в. о. завідувача кафедри надійності і ремонту машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Калина Вікторія Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Калінін Ілля Андрійович, здобувач вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кальна-Дубінюк Тетяна Прокопівна, доктор економічних наук, професор, професор кафедри публічного управління, менеджменту інноваційної діяльності та дорадництва Національного університету біоресурсів і природокористування України

Капшук Наталя Олексіївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Карамушка Олександр Миколайович, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних систем і технологій Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Карлова Ліна Валентинівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри технології годівлі і розведення тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Карпань Ірина Семенівна, кандидат філософських наук, доцент, доцент кафедри соціально-гуманітарної освіти КЗВО «Дніпровська академія неперервної освіти» ДОР»



Карпова Дар'я Валентинівна, здобувачка вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Карпова Світлана Геннадіївна, кандидатка філософських наук, доцентка, доцентка кафедри філософії, соціології та історії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кацевич Вікторія Валеріївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Качула Світлана Валентинівна, доктор економічних наук, професор, професор кафедри фінансів, банківської справи та страхування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Квасова Міла Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кирилов Ігор Вячеславович, аспірант кафедри економіки будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури

Кирсанова Галина Василівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Клєцков Олександр Миколайович, старший викладач кафедри вищої математики та фізики Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Клюшник Дмитро Вікторович, старший викладач кафедри теоретичної механіки, опору матеріалів та матеріалознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кобець Анатолій Степанович, доктор наук з державного управління, професор, професор кафедри тракторів і сільськогосподарських машин, ректор Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кобець Олександр Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Ковальова Олена Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Ковальова Лариса Олександрівна, аспірантка кафедри економіки будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури

Ковтун Борис Іванович, старший викладач кафедри фізичного виховання Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Козак Наталія Ігорівна, доктор філософії по спеціальності 211 «Ветеринарна медицина», асистент кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Козенкова Владислава Дмитрівна, кандидат економічних наук, старший викладач кафедри інформаційних систем і технологій Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Козечко Володимир Іванович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Козирь Є. А., асистент кафедри англійської мови для нефілологічних спеціальностей Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Козій Євген Сергійович, кандидат геологічних наук, доцент кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва та захисту довкілля Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Колесник Ярослав Віталійович, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти кафедри хірургії і акушерства сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Колмик Анастасія Дмитрівна, здобувачка вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Коломійцева Ольга Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Коломоєць Юлія Олександрівна, кандидат юридичних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту і права Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кондратьєва Наталія Вікторівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри хімічної технології в'язучих матеріалів ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

Копитець Наталія Григорівна, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки»

Корейба Людмила Володимирівна, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри хірургії та акушерства сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Костур Євген Андрійович, учень КЗО «Науковий медичний ліцей «Дніпро»

Кохан Олексій Олександрович, головний ветеринарний лікар приватної клініки ветеринарної медицини «Доктор ВЕТ», м. Дніпро

Кочерга Іван Олександрович, здобувач позашкільної освіти Комунального позашкільного навчального закладу «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради»

Кошулько Віталій Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, в. о. завідувача кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кравець Ольга Василівна, старший викладач кафедри маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кравцова Маріанна Володимирівна, доктор філософії, старший викладач кафедри нормальної і патологічної анатомії с.-г. тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету



Кравченко Валерій Іванович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних інформаційних технологій Донбаської державної машинобудівної академії

Кравченко Микола Володимирович, доктор економічних наук, доцент, професор кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кравченко Світлана Володимирівна, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Крамаренко Дмитро Павлович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Крамаренко Тетяна Володимирівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Краснощок Сергій Леонідович, асистент кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кривошия Любов, здобувачка вищої освіти біотехнологічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Крючко Леся Станіславівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кудрявцев Ігор Миколайович, аспірант кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кунах Ольга Миколаївна, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри зоології та екології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Куниця Олександр Павлович, старший викладач кафедри фізичного виховання Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Курбацька Лариса Миколаївна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри маркетингу, декан факультету менеджменту і маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Кутня Валерія Андріївна, здобувачка вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Лавренко Вероніка Євгенівна, здобувачка вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Лебеденко Олеся Василівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, публічного управління та адміністрування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Левчук Леонід Григорович, державний інспектор Управління Державного агентства меліорації та рибного господарства в Дніпропетровській області

Лемішко Світлана Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри агрохімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Лепеть Євген Іванович, асистент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Лесновська Олена Володимирівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Лещова Марина Олексіївна, кандидат ветеринарних наук, доцент, в. о. завідувача кафедри нормальної і патологічної анатомії сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Литвищенко Людмила Олександрівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Локтіонова Яна Федорівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури

Логвінова Віта Володимирівна, кандидатка ветеринарних наук, доцентка, доцентка кафедри нормальної і патологічної анатомії с.-г тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Лопушанська Анастасія, здобувачка вищої освіти біотехнологічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Лукацька Яна Сергіївна, викладач кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Луценко Марина Василівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Лядська Інна Вікторівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри селекції і насінництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Лях Віктор Олексійович, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри генетики та рослинних ресурсів Запорізького національного університету

Мазепа Єлизавета, здобувачка вищої освіти біотехнологічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Макарчук Оксана Григорівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри статистики та економічного аналізу Національного університету біоресурсів і природокористування України

Максимець Роман Миколайович, здобувач вищої освіти будівельного факультету Київського національного університету будівництва і архітектури

Манько Андрій, здобувач вищої освіти біотехнологічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету



Масліков Сергій Миколайович, кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри хірургії і акушерства сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Масляєва Ольга Олександрівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Масур Ганна Сергіївна, викладач кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Масюк Юлія Володимирівна, кандидат економічних наук, професор, професор кафедри фінансів, банківської справи та страхування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Матвієнко Ксенія Юріївна, здобувачка вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Матійчук Любомир Павлович, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя

Мачак Тетяна Олександрівна, старший викладач кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Медведев Дмитро Вікторович, здобувач вищої освіти факультету водогосподарської інженерії та екології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Мельник Леся Леонідівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, публічного управління та адміністрування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Мельниченко Василь Іванович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Мельниченко Софія Геннадіївна, здобувачка ступеня доктора філософії першого року навчання, асистентка кафедри водних біоресурсів та аквакультури Херсонського державного аграрно-економічного університету

Мельянцов Петро Тимофійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри надійності і ремонту машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Миколайчук Людмила Петрівна, асистентка кафедри технології виробництва продукції тваринництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Миколенко Світлана Юріївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Милостивий Роман Васильович, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри технології переробки продукції тваринництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Мирошніченко Інна Ігорівна, асистентка кафедри нормальної і патологічної анатомії тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Мицик Олександр Олександрович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, декан агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Мишуста Анастасія Олександрівна, кандидатка історичних наук, старша викладачка кафедри філософії, соціології та історії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Міньковська Альона Вікторівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Міщенко Наталія Вікторівна, здобувачка вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Моголівець Антон Анатолійович, кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури

Мороз Світлана Іванівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних систем і технологій Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Назаренко Микола Миколайович, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри селекції і насінництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Назаренко Олена Володимирівна, кандидат філологічних наук, доцент, доцент кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Нехай Анна Олександрівна, здобувачка вищої освіти факультету менеджменту і маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Нікітенко Віталіна Олександрівна, доктор філософських наук, доцент, професор кафедри менеджменту організацій та управління проектами, Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького національного університету

Новіцький Роман Олександрович, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Новосад Оксана Миколаївна, кандидат економічних наук, докторант кафедри економіки та природокористування, старший викладач кафедри економічної та соціальної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки

Нужна Світлана Анатоліївна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних систем і технологій Дніпровського державного аграрно-економічного університету



Оганісян Аліна Анатоліївна, аспірантка кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Олійник Олег Олександрович, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Оліяр Алла Вячеславівна, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри нормальної і патологічної анатомії сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Онищенко Альона Сергіївна, здобувачка вищої освіти факультету водогосподарської інженерії та екології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Онопрієнко Дмитро Михайлович, перший проректор–проректор з навчальної роботи, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Онопрієнко Олег Дмитрович, доктор філософії з галузі «Математика та статистика», доцент кафедри теоретичної механіки, опору матеріалів та матеріалознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Осейко Микола Іванович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів Національного університету харчових технологій

Остапенко Інна Олексіївна, аспірантка кафедри економіки будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури

Павленко Оксана Павлівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Павлова Галина Євгеніївна, доктор економічних наук, професор, професор кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою, декан факультету обліку і фінансів Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Павлова Олена Миколаївна, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки та природокористування Волинського національного університету імені Лесі Українки.

Пазій Володимир Дмитрович, здобувач вищої освіти агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Паламарчук Світлана Петрівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології агросфери та екологічного контролю Національного університету біоресурсів і природокористування України

Пантілеєнко Катерина Сергіївна, викладач кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Pardini Giovanni, Professor, University of Girona

Пастернак Людмила Федорівна, старший викладач кафедри менеджменту і права, начальник юридичного відділу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Пашова Валентина Трифонівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри агрохімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Переверзева Анна Василівна, доктор економічних наук, професор, професор кафедри міжнародної економіки, природних ресурсів та економіки міжнародного туризму Запорізького національного університету

Перістий Микола Григорович, здобувач вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Петруша Валерій Григорович, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти кафедри хірургії і акушерства сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Петрушина Галина Олександрівна, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Півоваров Олександр Андрійович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Піддубцева Ольга Ігорівна, доктор філософії в галузі освіти/педагогіки, старший викладач кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Піліпас Людмила Дмитрівна, здобувачка вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Плис В'ячеслав Миколайович, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Дніпровського державного аграрно економічного університету

Погасій Владислав Олексійович, здобувач вищої освіти агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Погорелова Тетяна Павлівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Позичук Марина Геннадіївна, здобувачка вищої освіти факультету обліку і фінансів Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Полегенька Марина Анатоліївна, кандидат економічних наук, старший викладач кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Полякова Ірина Олексіївна, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, професорка кафедри генетики та рослинних ресурсів Запорізького національного університету

Помазан Ліна Миколаївна, викладач кафедри маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету



Пономаренко Наталія Олександрівна, кандидатка технічних наук, доцентка, доцентка кафедри тракторів і сільськогосподарських машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Пономарьов Олег Олександрович, здобувач вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Пономарьова Олена Анатоліївна, кандидат біологічних наук, доцент, кафедри садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Поротікова Інна Ігорівна, асистент кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Присяжнюк Наталія Михайлівна, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри іхтіології та зоології Білоцерківського національного аграрного університету

Приходько Єлизавета Ігорівна, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти факультету обліку і фінансів Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Приходько Ігор Павлович, доктор наук державного управління, професор, завідувач кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Пришедько Володимир Михайлович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри технології годівлі і розведення тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Прокопов Вадим Юрійович, кандидат історичних наук, старший викладач кафедри філософії, соціології та історії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Прокопова Софія Дмитрівна, здобувачка вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Прядка Микола Олексійович, старший викладач кафедри фізичного виховання Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Пугач Андрій Миколайович, доктор наук з державного управління, професор, професор кафедри тракторів і сільськогосподарських машин, декан інженерно-технологічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Пузирецький Ілля, здобувач вищої освіти біотехнологічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Пустова Лілія В'ячеславівна, здобувачка вищої освіти факультету менеджменту і маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Резунова Олена Сергіївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Рибак Ольга Миколаївна, здобувач третього (доктор філософії) рівня вищої освіти Міжрегіональної Академії управління персоналом

Родіна Ольга Вікторівна, здобувачка ступеня «доктор філософії» за ОНП «Менеджмент», викладачка кафедри менеджменту і права Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Рожков Володимир Вікторович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Романовська Тетяна Іванівна, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент, доцент кафедри технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів Національного університету харчових технологій

Рула Ірина Василівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Саванчук Тетяна Миколаївна, кандидат економічних наук, доцент кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Савенко Олена Анатоліївна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту і права Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Самарська Алла Віталіївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Самілик Тамара Миколаївна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Самойлюк Ганна Вячеславівна, аспірантка кафедри хірургії і акушерства сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Санжара Роман Андрійович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Сапронова Валентина Олексіївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри клінічної діагностики та внутрішніх хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Сарман Наталія Сергіївна, здобувачка вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Сахно Вячеслав Миколайович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та фізики Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Семак Людмила Анатоліївна, кандидат філологічних наук, доцент кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету



Семенова Анастасія Віталіївна, здобувачка освітньо-кваліфікаційного рівня біотехнологічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Семьонов Олександр Володимирович, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри клінічної діагностики Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Cengiz Koç, PhD in Architecture Faculty, professor, Professor of the Department of City and Regional Planning Muğla Sıtkı Koçman University

Sergio Ponsá Salas, PhD in Environmental Science and Technology, Director of Beta Technological Center (UVic-UCC) and Coordinator of BETA Research Group, Spain

Сергієнко Артур Валерійович, аспірант кафедри агрохімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Сисько Олег Геннадійович, аспірант кафедри економіки будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури

Сичова Марина Олексіївна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, публічного управління та адміністрування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Сірко Анна Юріївна, асистент кафедри фінансів, банківської справи та страхування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Сітковська Алла Олександрівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Скиба Володимир Віталійович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності Білоцерківського національного аграрного університету

Скляр Софія Вадимівна, здобувачка позашкільної освіти Комунального позашкільного навчального закладу «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради»

Скляр Павло Миколайович, доктор ветеринарних наук, професор, професор кафедри хірургії і акушерства сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Скрильник Євген Володимирович, доктор сільськогосподарських наук, завідувач лабораторії ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського»

Сокол Сергій Петрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин, проректор з науково-педагогічної роботи і розвитку Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Сологуб Ірина Миколаївна, аспірантка кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Солоділова Олена Володимирівна, кандидат філософських наук, доцент, доцент кафедри філософії, соціології та історії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Солодовникова Ілона Леонідівна, старша викладачка кафедри фінансів, банківської справи та страхування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Сорокін Дмитро В'ячеславович, головний лікар клініки ветеринарної медицини «Альфа-Вет» міста Дніпро

Сосницька Альона Олександрівна, здобувачка вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Сосницький Олександр Іванович, доктор ветеринарних наук, професор, професор кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Срібний Михайло Васильович, аспірант кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Стадниченко Вікторія Валентинівна, здобувачка вищої освіти 4 курсу факультету міжнародних відносин Одеського національного економічного університету

Станкевич Сергій Арсенійович, доктор технічних наук, професор, головний науковий співробітник Наукового центру аерокосмічних досліджень Землі НАН України

Стасюк Тетяна Валеріївна, доктор філологічних наук, доцент, завідувач кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Страхов Артем Олександрович, аспірант кафедри економіки будівництва Київського національного університету будівництва і архітектури

Стрелецький Олексій Сергійович, здобувач вищої освіти факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Стукало Олена Анатоліївна, старший викладач кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Сумятіна Ольга Олександрівна, здобувачка вищої освіти агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Суслова Наталія Іванівна, кандидат ветеринарних наук, доцент, завідувач кафедри клінічної діагностики та внутрішніх хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Сушко Лариса Федорівна, старший викладач кафедри вищої математики та фізики Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Тарабан Юрій Григорович, директор ТОВ «ВІТМА НОВА» Дніпро»

Тараненко Артем Іванович, здобувач позашкільної освіти Комунального позашкільного навчального закладу «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради»

Тарасевич Наталія Вадимівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри банківської справи Одеського національного економічного університету



Тертишний Олег Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Теслюк Геннадій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, в. о. завідувача кафедри тракторів і сільськогосподарських машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Теслюк Юлія Валеріївна, доктор філософії з економіки, викладач кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Тимчак Дмитро Олександрович, викладач кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Титаренко Ольга Вікторівна, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Наукового центру аерокосмічних досліджень Землі НАН України

Тішкіна Наталія Миколаївна, кандидатка ветеринарних наук, доцентка, доцентка кафедри клінічної діагностики та внутрішніх хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Тішко Лілія Володимирівна, кандидат історичних наук, доцент кафедри філософії, соціології та історії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Ткаліч Євген Юрійович, здобувач вищої освіти агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Ткаліч Ольга Вікторівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Ткаліч Юрій Ігорович, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Ткаченко Олександр Сергійович, кандидат економічних наук, доцент кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Ткачова Оксана Костянтинівна, кандидат наук з державного управління, доцент, доцент кафедри інформаційних систем і технологій Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Ткачук Андрій Васильович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, декан факультету водогосподарської інженерії та екології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Токар Андрій Володимирович, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Товстий Юрій Миколайович, кандидат біологічних наук, науковий співробітник, ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського»

Толстенко Олександр Васильович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри надійності і ремонту машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Трачук Станіслав Юрійович, здобувач вищої освіти будівельного факультету Київського національного університету будівництва і архітектури

Улексін Василь Олексійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Усєєва Наталія Григорівна, старший викладач кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Федчун Олександр Миколайович, здобувач вищої освіти факультету ветеринарної Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Хавтуріна Бажена Станіславівна, здобувачка вищої освіти біотехнологічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Халак Віктор Іванович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторією тваринництва Державної установи «Інститут зернових культур НААН України»

Халатур Світлана Миколаївна, доктор економічних наук, професор, в. о. завідувача кафедри фінансів, банківської справи та страхування Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Харитонов Микола Миколайович, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Хмельничий Леонтій Михайлович, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри розведення і селекції тварин та водних біоресурсів Сумського національного аграрного університету

Хмельничий Сергій Леонтійович, старший викладач кафедри розведення і селекції тварин та водних біоресурсів Сумського національного аграрного університету

Хмельова Олена Володимирівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри технології годівлі і розведення тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Chowaniak Maciej, PhD, Department of AgroTechnology and AgroEcology, University of Agriculture in Krakow

Hejkrlik Jiri, Ph.D, Vice-dean of the Faculty of Tropical AgriSciences, Department of Economics and Development, Head of the Cooperative Research group, Czech University of Life Sciences Prague

Hunek Roubik, PhD, associate professor, Group leader of Biogas Research Team, Czech University of Life Sciences Prague

Циліорик Олександр Іванович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету



Цисар Наталя Олександрівна, асистент кафедри агрохімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Чепець Ольга Григорівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Черненко Олена Іванівна, кандидатка сільськогосподарських наук, доцентка, доцентка кафедри технології годівлі і розведення тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Черненко Олександр Миколайович, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри технології годівлі і розведення тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Чернецька Ольга Віталіївна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри обліку, оподаткування і управління фінансово-економічною безпекою Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Черних Світлана Анатоліївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри агрохімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Черній Олександр Анатолійович, старший викладач кафедри надійності і ремонту машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Чернікова Наталія Семенівна, кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри філософії, соціології та історії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Чигвінцева Ольга Павлівна, кандидат технічних наук, доцент, завідувачка кафедри хімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Чинчик Анатолій Анатолійович, кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки Київського національного університету будівництва і архітектури

Чонгова Аліна Сергіївна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Чорна Валентина Іванівна, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри екології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Чорнобай Віра Георгіївна, старший викладач кафедри філології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Чумак Георгій Олегович, здобувач позашкільної освіти Комунального позашкільного навчального закладу «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради»

Чурсінов Юрій Олексійович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Шкваря Микола Миколайович, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри клінічної діагностики та внутрішніх хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Шендрик Любов Іванівна, кандидат біологічних наук, професор, професор кафедри паразитології та ветсанекспертизи Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Шендрик Христина Миколаївна, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри паразитології та ветсанекспертизи Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Шпортюк Наталія Леонідівна, кандидат наук з державного управління, доцент, доцент кафедри менеджменту і права Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Шрамко Інна Іванівна, старший викладач кафедри інформаційних систем і технологій Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Шулешко Олександр Олексійович, кандидат ветеринарних наук, доцент доцент кафедри нормальної і патологічної анатомії с.-г. тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Шуліка Юрій Юрійович, аспірант кафедри екології Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Шурхал Олексій Сергійович, здобувач вищої освіти агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Щепова Діана Романівна, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри філософії, соціології та історії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Щербина Ірина Володимирівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та фізики Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Юрченко Наталія Іванівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри маркетингу Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Якимчук Аліна Юрївна, доктор економічних наук, професор, професор кафедри державного управління, документознавства та інформаційної діяльності Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

Якимчук Ю. О., здобувач вищої освіти за спеціальністю 281 «Публічне управління та адміністрування» гр. ПУА-21 Національного університету водного господарства та природокористування

Якуба Марина Станіславівна, кандидат біологічних наук, доцент доцент кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Ярчук Ігор Іванович, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри агрохімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету

