УДК 581. 144.4

МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИСТКІВ *LOLIUM PERENNE* L. ПІСЛЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ГІДРАЗИДОМ МАЛЕЇНОВОЇ КИСЛОТИ

І.О. Тіханков, Ю.В. Лихолат

Дніпропетровський національний університет

Разработана схема оценки реакции газонных трав на предварительную обработку семенного материала гидразидом малеиновой кислоты (ГМК). Показано, что такая обработка семян райграса оказывает сильное влияние на процессы роста и морфогенеза листьев этого злака. Характер изменений зависит от концентрации применяемых растворов и продолжительности их воздействия. Выявлена сортовая специфичность реакции растений на действие ГМК. Дается оценка перспектив практического использования полученных результатов.

Гетеробластия, гидразид малеиновои кислоты, дернообразующие травы

ВСТУП

Гідразид малеїнової кислоти (ГМК) вже тривалий час використовується в сільському господарстві [14, 27] та зеленому будівництві [6, 13, 22], як один із регуляторів росту. Препарати на його основі відомі під різними торговельними назвами [8, 20] і широко застосовуються при створенні та подальшому догляді за газонами [5, 6, 22, 25]. Популярність цього ретарданту пояснюється тим, що він легко проникає крізь захисні покрови листків у тканини, швидко транспортується по рослині та має сильний фізіологічний вплив, який носить довготривалий характер. Дослідження фізіологічної дії цієї речовини проводяться у декількох напрямках. Перший – це переважно біохімічні, цитологічні та генетичні дослідження. Вони включають вивчення ферментних систем [17, 25], характер зміни таких загальнофізіологічних показників, як інтенсивність дихання [10], вміст хлорофілу [17] тощо. Ретельно вивчалася регуляція клітинного циклу під впливом ГМК [3]. Значна увага приділяється вивченню кластогенних і мутагенних властивостей препарату [12, 21]. Інший напрямок – це польові дослідження, які носять чисто прикладний характер [5, 24, 30], зокрема ті, що пов’язані з регулюванням густини трав’яного покриву [9], підвищенням конкурентної спроможності газонних трав щодо бур’янів [11], стійкості до несприятливих факторів [18] і хвороб [24], покращення технології догляду за посівами [30]. Нажаль, ці напрямки розвиваються окремо одне від одного. Результати лабораторних досліджень рідко стають

підґрунтям для польових. Наслідком є неефективне застосування ретарданту, забруднення навколишнього середовища і отримання результатів, які не погоджуються між собою.

Мета роботи полягає у розробці за лабораторних умов схеми оцінки впливу попередньої обробки насіння *Lolium perenne* L. розчинами ГМК різних концентрацій протягом різних часових інтервалів, удосконалення методики обробки насіння для підвищення ефективності застосування регулятору росту, що в подальшому може лягти до основи опрацювання промислової технології при створенні газонів.

УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення дослідів було обрано три сорти пажитниці (*Rapid, Sakini*, *Esquire*) датської селекції від фірми *Trifolim* [29]. Обробку насіння проводили у чашках Петрі розчинами ГМК у концентрації 0,0005 % протягом 24-х годин та у концентрації 0,008 % протягом 24-х і 48-ми годин. Розчини застосовували з розрахунку 400 мл на 100 г насіння. Температура обробки 23 °С. Контролем було насіння, яке замочували у дистиляті. Далі насіння висаджували у субстрат, із ґрунтової суміші „Універсальна поліська“ (pH 5,5–6,5) з додаванням рівної за об’ємом кількості піску.

Дія ГМК оцінювалася за такими показниками, як інтенсивність появи листків, довжина листка, швидкість росту, площа листкової пластинки в її поперечному розрізі та характер розвитку транспортної системи. Інтенсивність появи 1-го, 2-го і 3-го листків визначалася на 10-у добу від початку їх появи. Довжина листків вимірювалася щодня протягом вказаного терміну. Вибір часу проведення замірів обумовлений тим, що на 10-у добу у 90 % рослин починає виходити з трубки кожен наступний листок. Швидкість росту визначалася в певний момент часу, як тангенс кута (tg α) між віссю абсцис і дотичною, що проведена в точці вимірювання на кривій залежності довжини листка від часу, і тому представлена у безрозмірних одиницях. Фіксацію матеріалу для анатомічних досліджень проводили в останній день вимірювань для кожного листка. Зразки відбиралися з серединної частини повністю сформованих листків. Обробку тканин проводили згідно стандартних методик [2]. Зрізи робили на ультрамікротомі УМТП-4, фарбували сумішшю малахітового зеленого і метилового фіолетового у співвідношенні 1:1 та фотографували з використанням мікрофотонасадки МФН-12 до мікроскопу „Биолам“. Площа зрізів підраховувалася за допомогою програми *ImageJ*. Математичну обробку результатів проводили

за допомогою програми Graphical Analysis. Статистичну обробку проводили згідно [1].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Для обмеження переростання газонів ГМК застосовується у розрахунку 4,0–4,5 кг/га [26]. При цьому більшість препарату відразу потрапляє до ґрунту. З тієї частки, яка проникла у тканини рослин, до 30 % виділяється через кореневу систему протягом кількох діб [27]. Всередині клітин ГМК дуже легко утворює комплекси з β-D-глюкозидами [28].

Вважають, що зв'язаний ГМК не є активним. Оскільки β-D-глюкозиди знаходяться переважно у клітинній стінці, то чим більше маса рослини, тим більша кількість ГМК перейде у зв'язану форму. Це суттєво знижує ефективність застосування регулятору росту. Іншим негативним моментом є забруднення ґрунту. ГМК може бути повністю утилізований ґрунтовою мікрофлорою протягом 4-х місяців [16**,** 22]. Однак за цей час він здійснює негативний вплив на екосистему, особливо у разі розповсюдження з дощовими і ґрунтовими водами. Обробка газонів хімічними препаратами має ще естетичний аспект. Білі засохлі плями хімікатів псують загальний вигляд ландшафту.

Всі ці недоліки можна усунути застосувавши попередню обробку насіння. Для оцінки її ефективності були проведені заміри низки морфологічних параметрів (табл. 1–3) Швидкість росту представлена середнім арифметичним усіх значень tg α за відповідний час проведення замірів. Аналіз характеру змін таких показників, як довжина листків, інтенсивність їх появи, характер розвитку васкулярної системи, площа зрізу в залежності від концентрації розчинів свідчать, що сорт Rapid є значно стійкішим від інших щодо дії ГМК. Більш того, препарат переважно стимулює розвиток рослин (рис. 1). Найбільш виражений стимулюючий ефект проявився за умов пролонгованої обробки препаратом. Позитивний вплив ГМК на морфогенез посилюється зі зростанням порядкового номеру листка. На 10 % зростає інтенсивність появи 3-го листка, площа його поперечного перетину збільшується майже удвічі, переважно за рахунок ширини листка.

Таблиця 1 – Морфо-фізіологічні показники розвитку перших трьох листків пажитниці сорту Rapid після попередньої обробки насіння ГМК

Варіант обробки		Конт-роль	0,0005% 24 год.	0,008% 24 год.	0,008% 48 год.
1-й листок	Довжина листка (мм)	125,5 ±5,3	135,6 ±6,0	127,5 ±4,8	102,7 ±7,1**
	Середня швидкість росту(tg α)	12,31	13,43	12,78	10,26
	Площа зрізу (мкм^2)	177216 ±2156	178099 ±2417	235920 ±1850*	234746 ±2763*
	Кіл-ть рослин з 1-м листком (%)	87	100	90	90
	Кіл-ть пучків на 1 листок (шт)	5	5	5	5
2-й листок	Довжина листка (мм)	125,9 ±6,6	105,9 ±6,7**	125,5 ±6,7	123,3 ±7,4
	Середня швидкість росту (tg α)	10,31	7,92	9,74	11,21
	Площа зрізу (мкм^2)	128892 ±516	142860 ±495*	173664 ±383*	185537 ±505*
	Кіл-ть рослин з 2-м листком (%)	87	100	87	90
	Кіл-ть пучків на 1 листок (шт)	5	5	5	6
3-й листок	Довжина листка (мм)	75,8 ±6,5	71,8 ±5,5	70,0 ±7,4	98,0 ±6,2**
	Середня швидкість росту (tg α)	5,84	8,00	7,54	9,50
	Площа зрізу (мкм^2)	136979 ±764	141023 ±702*	143959 ±816*	242942 ±1515*
	Кіл-ть рослин з 3-м листком (%)	77	66	85	85
	Кіл-ть пучків на 1 листок (шт)	6-7	6	6	9

Примітка: * – рівень довірчої імовірності 99 %, ** – рівень довірчої імовірності 95 %

Таблиця 2 – Морфо-фізіологічні показники розвитку перших трьох листків пажитниці сорту Sakini після попередньої обробки насіння ГМК

Варіант обробки		Конт-роль	0,0005% 24 год.	0,008% 24 год.	0,008% 48 год.
1-й листок	Довжина листка (мм)	106,2 ±7,2	115,3 ±5,6	108,4 ±6,4	82,2 ±5,8**
	Середня швидкість росту (tg α)	10,00	11,00	10,67	8,20
	Площа зрізу (мкм^2)	140302 ±545	118320 ±1568*	116586 ±1665*	115618 ±2003*
	Кількість рослин з 1-м листком (%)	90	97	90	68
	Кількість пучків на 1 листок (шт)	4	3-4	3-4	5
2-й листок	Довжина листка (мм)	142,1 ±7,7	126,2 ±5,9**	124,9 ±6,2**	77,9 ±5,9**
	Середня швидкість росту (tg α)	13,48	12,20	12,16	7,62
	Площа зрізу (мкм^2)	98418 ±661	110420 ±819*	107214 ±708*	101258 ±418*
	Кількість рослин з 2-м листком (%)	90	94	90	60
	Кількість пучків на 1 листок (шт)	5	5	5	6
3-й листок	Довжина листка (мм)	124,0 ±5,3	113,9 ±5,9	112,8 ±6,1	61,4 ±5,7**
	Середня швидкість росту (tg α)	9,73	10,50	11,56	9,93
	Площа зрізу (мкм^2)	121823 ±1129	130880 ±979*	138683 ±701*	109971 ±779*
	Кількість рослин з 3-м листком (%)	87	89	77	42
	Кількість пучків на 1 листок (шт)	5	6	6-7	6

Примітка: * – рівень довірчої імовірності 99 %, ** – рівень довірчої імовірності 95 %

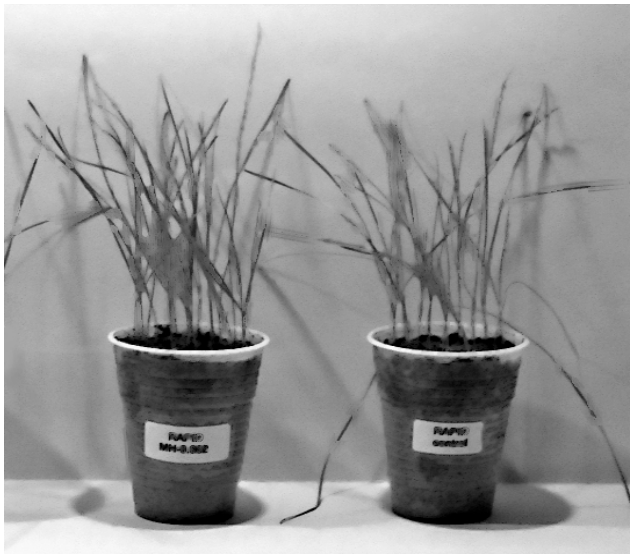


Рисунок 1 – Загальний вигляд рослин сорту Rapid після 24-х годинної обробки насіння 0,008%-вим розчином ГМК (ліворуч) і контрольних.

Таблиця 3 – Морфо-фізіологічні показники розвитку перших трьох листків пажитниці сорту Esquire після попередньої обробки насіння ГМК

Варіант обробки		Конт-роль	0,0005% 24 год.	0,008% 24 год.	0,008% 48 год.
1-й листок	Довжина листка (мм)	96,7 ±5,0	109,7 ±4,3**	98,8 ±6,2	67,1 ±6,7**
	Середня швидкість росту (tg α)	9,32	10,43	9,58	6,51
	Площа зрізу (мкм^2)	135788 ±458	145801 ±401*	128381 ±968*	128380 ±539*
	Кількість рослин з 1-м листком (%)	95	92	79	68
	Кількість пучків на 1 листок (шт)	3	4	5	3
2-й листок	Довжина листка (мм)	124,8 ±6,4	116,3 ±7,0	92,3 ±6,2**	55,9 ±6,1**
	Середня швидкість росту (tg α)	10,23	9,52	8,00	4,42
	Площа зрізу (мкм^2)	165150 ±1273	91311 ±519*	93766 ±670*	115537 ±537*
	Кількість рослин з 2-м листком (%)	95	92	79	68
	Кількість пучків на 1 листок (шт)	5	5	5	3
3-й листок	Довжина листка (мм)	114,5 ±5,6	75,2 ±5,0**	55,0 ±5,2**	23,4 ±4,8**
	Середня швидкість росту (tg α)	8,97	6,30	5,36	–
	Площа зрізу (мкм^2)	–	–	–	–
	Кількість рослин з 3-м листком (%)	95	87	61	5
	Кількість пучків на 1 листок (шт)	–	–	–	–

Примітка: * – рівень довірчої імовірності 99 %, ** – рівень довірчої імовірності 95 %

Кардинальним чином змінюється архітектоніка транспортної системи.

ГМК спричиняє утворення нових провідних пучків. Менш тривала обробка призводить до появи латеральної асиметрії листків: з одного боку від центральної жилки знаходиться два провідних пучки, а з іншого – три (рис. 2).

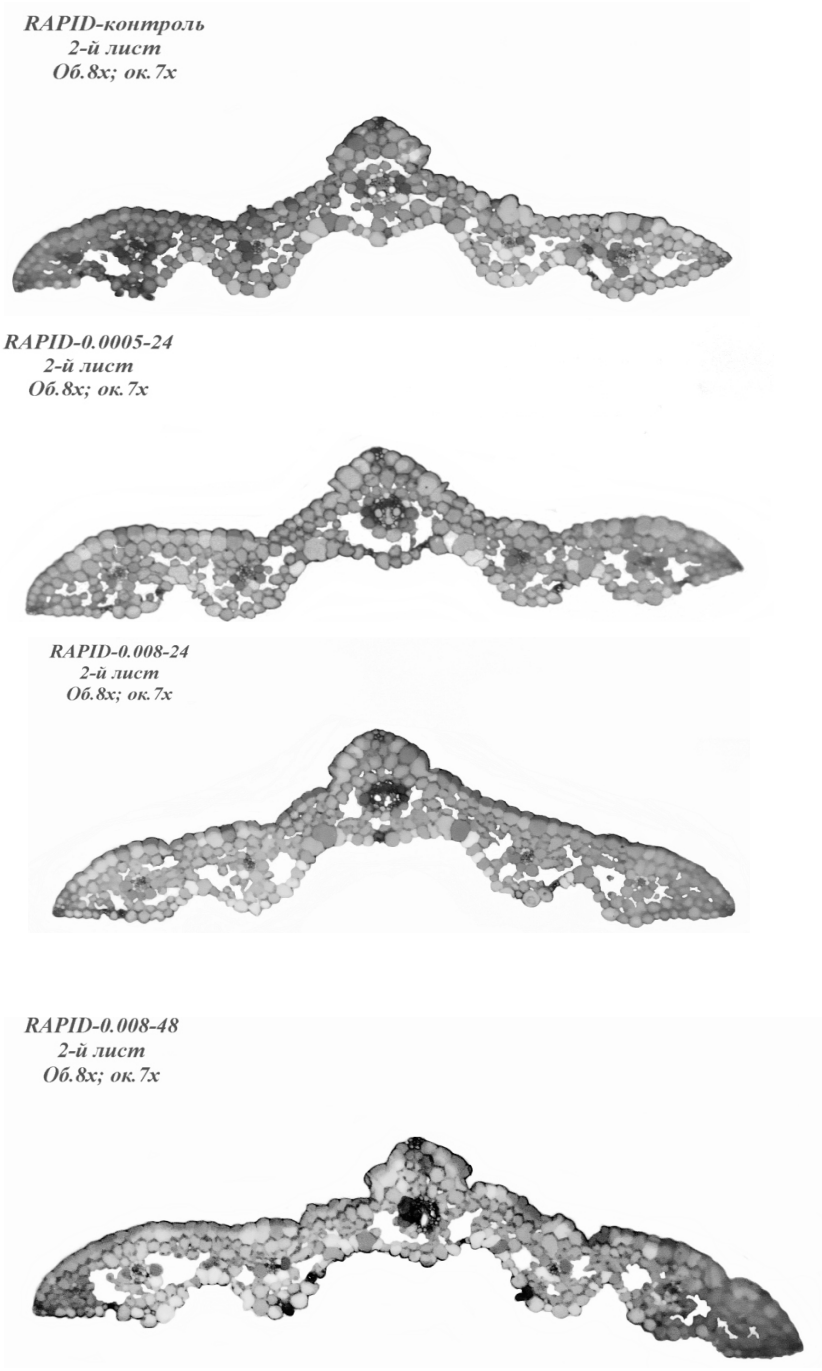


Рисунок 2 – Поперечні зрізи 2-го листка сорту Rapid. Об. 8х; ок. 7х.

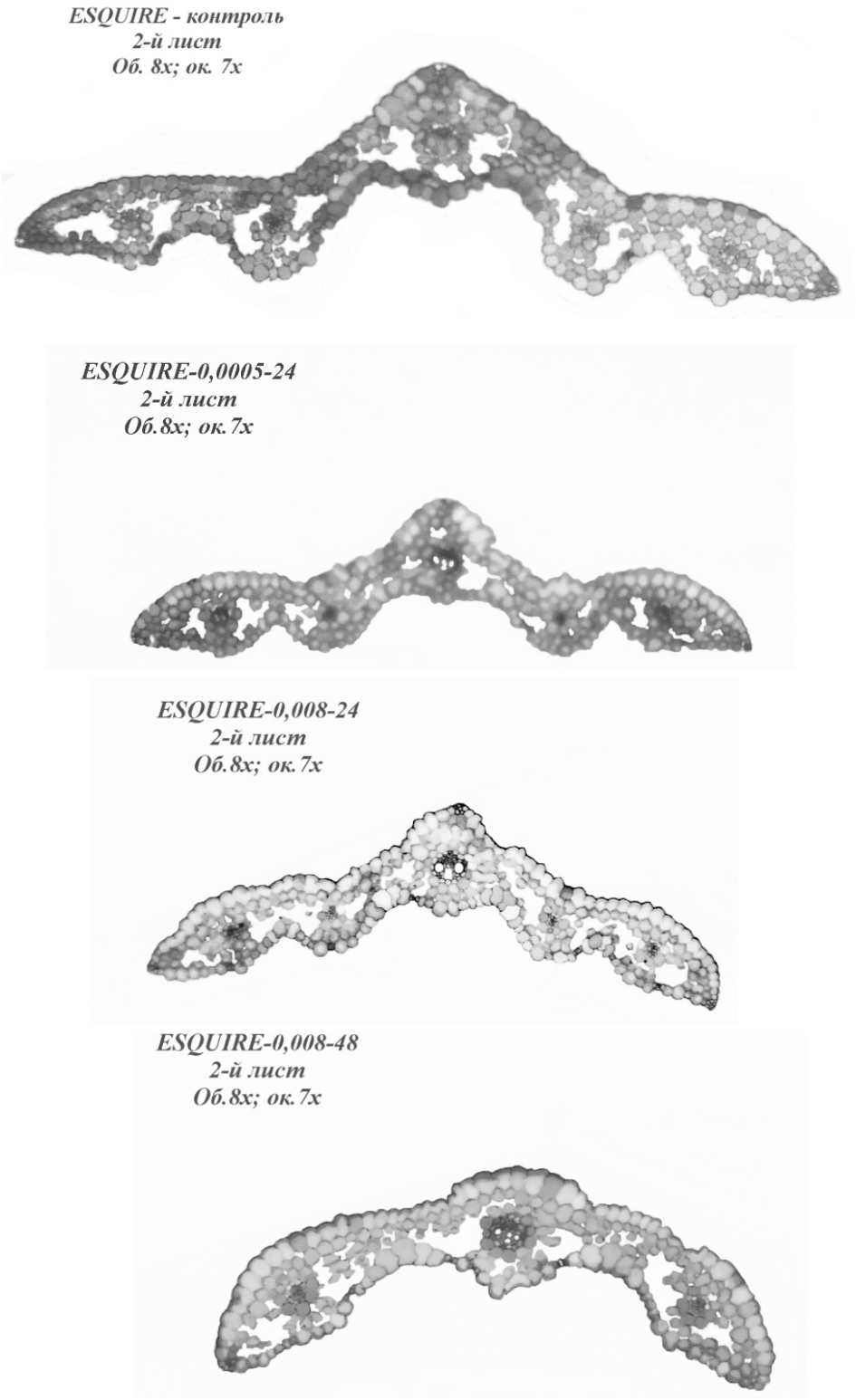


Рисунок 3 – Поперечні зрізи 2-го листка сорту Esquire. Об. 8х; ок. 7х.

Порівнюючи зміни швидкості росту і довжини листка слід зазначити наявність позитивної кореляції між цими показниками для 1-го листка.

Така тенденція порушується для 2-го листка у разі тривалої обробки і змінюється на прямо протилежну для 3-го листка при 24-х годинній обробці.

Це означає, що довжина листка не визначається швидкістю його росту. Цей факт, а також те, що зростає інтенсивність появи усіх листків, зокрема першого, що рівнозначно підвищенню схожості, відкриває можливість використання сорту Rapid для закладки газонів на нових площах. Пояснення полягає в тому, що швидкий та інтенсивний розвиток таких посівів може створити більш густий трав'яний покрив і підвищити здатність конкурувати з бур'янами. Це може не супроводжуватися сильним переростанням газону, що зменшить кількість необхідних скошувань. Більш перспективним у цьому плані є сорт Sakini.

Для його 1-го і 2-го листків також існує позитивна кореляція між розглянутими вище параметрами. Але з переходом до 3-го листка, зростання швидкості росту на 20% рази супроводжується зниженням довжини листка на 10% у разі 24-х годинної обробки 0,008%-вим розчином. При цьому інтенсивність виходу 1-го і 2-го листків залишається такою, як у контролі. На відміну від сорту Rapid площа зрізу збільшується тільки у 2-го і 3-го листків. За умов тривалої обробки вона може знизитися і навіть стати меншою ніж у контролі. Транспортна система рослин цього сорту зазнає змін раніше чим у Rapid. Обробка протягом 24-х годин може знижувати кількість пучків у 1-го і 2-го листків. Проте, тривала обробка підвищує їх кількість в усіх варіантах. Таким чином, зменшення площі листка у поперечному перетині супроводжується зростанням кількості провідних елементів. Латеральна асиметрія може з'являтися у дослідних варіантах, але вона була притаманною також 1-му листку контролю. Найбільш чутливим до дії ГМК виявився сорт Esquire. Значення всіх його показників у дослідних варіантах були меншими від контрольних. Виключення складає лише варіант з 0,0005%-вим розчином для 1-го листка. Зменшення довжини листка зі зростанням його порядкового номеру виражено ще сильніше чим у Sakini. Причому розвиток 3-го листка затримався настільки, що порівнювати його за анатомічною будовою з іншими листками ми вважали некоректним. Аналізуючи динаміку зміни площі поперечного перетину 2-го листка, слід зазначити, що хоча у дослідних рослин відповідні значення менші ніж у контролі, спостерігається тенденція їх зростання при підвищенні концентрації ГМК. Тривала обробка насіння призводила, на відміну від інших сортів, до сильної редукції транспортної системи. Ініціація формування нових провідних пучків спостерігалася лише для першого листка за умов 24-х годинної дії розчинів ГМК (рис. 3). Таким чином, можливо використовувати сорт *Esquire* там, де відсутня небезпека засмічення газону

бур'янами, а насіння обробляти розчинами більш низьких концентрацій. Сорт *Sakini* посідає проміжну позицію між *Rapid* і *Esquire*.

З наведених даних видно наскільки сильно проявляються сортові відмінності у реакції рослин на дію регулятору росту. Більш вираженим також стає явище гетеробластії. Попередня обробка насіння у контрольованих умовах практично виключить забруднення ґрунту. Газони збережуть свої природні кольори. Витрати ГМК зменшаться. Оцінюючи перспективність застосування ГМК для попередньої обробки насіння газонних трав можна зробити наступні підрахунки. На 1 гектарі площі радять висівати до 80 кг насіння газонних трав [4, 7]. У результаті наших дослідів з'ясовано, що для обробки 100 г насіння *L. perenne* достатньо 400 мл розчину. Якщо його концентрація становитиме 0,008 %, то для обробки 80 кг необхідно 320 літрів, а вміст ГМК в них складатиме 25,6 г. Фактично витрати ретарданту на 1 га не перевищать 30 г, що у 150 разів менше ніж при звичайному застосуванні. Основними мішенями ретарданту є меристематичні клітини, які активно проліферують. Співвідношення меристеми та інших тканин у зародку є значно вище аніж у дорослих рослин. Це означатиме, що менша кількість ГМК перейде у зв'язану форму. Таким чином, слід очікувати зростання ефективності застосування ГМК.

Проведені дослідження також свідчать про перспективність подальшої роботи з вивчення впливу ГМК на морфогенетичні процеси, зокрема формування провідної системи і мезофілу, що його оточує, оскільки зміни їх морфології не можуть не відбитися на таких процесах, як завантаження флоеми, транспорт речовин, водний і газовий обмін.

ВИСНОВКИ

1. Розроблено схему оцінки ефективності застосування гідразиду малеїнової кислоти для попередньої обробки насіння дерноутворюючих трав на прикладі *Lolium perenne* за простими фізіологічними і морфологічними показниками.
2. З'ясовано, що ГМК може мати не лише пригнічуючу дію, але в окремих випадках стимулює ріст і морфогенез.
3. Характер реакції відповіді рослини на обробку регулятором росту залежить від генотипу, що знаходить вираження у її сортовій специфічності.
4. Обробка насіння ГМК посилює явище гетеробластії.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Кронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1953. – 610 с.*
2. *Гайер Г. Электронная гистохимия. – М.: Мир, 1974. – 488 с.*
3. *Калинин Ф.Л., Троян В.М., Михно А.Н. Биохимия регуляции онтогенеза растительной клетки. – К.: Наук. думка, 1983. – 268 с.*
4. *Лаптев А.А. Газоны. – К.: Наук. думка, 1983. – 176 с.*
5. *Петоян С.А. Использование ГМК для задержки роста газонных трав. Гидразид малеиновой кислоты как регулятор роста растений. – М.: Наука, 1973. – С. 214–219.*
6. *Регуляторы роста растений // Гамбург К.З., Кулаева О.Н., Муромцев Г.С., Прусакова Л.Д., Чкаников Д.И. – М.: Колос, 1979. – 247 с.*
7. *Сигалов Б.Я. Долголетние газоны. – М.: Наука, 1971. – 311 с.*
8. *Batten S.M. Growth regulators – new tools for the '80s? // USGA Green Section Record. – 1983. – Vol. 21, No. 3. – P. 1–3.*
9. *Beggs A. Special report: Plant growth regulators: What does the future hold? // International Turfgrass Bulletin. – 2002. – Vol. 216. – P. 5–6.*
10. *Benkeblia N. Effect of maleic hydrazide on respiratory parameters of storid onion bulbs (Allium ceppa L.) // Braz. J. Plant Physiol. – 2004. – Vol. 16. – P. 47–52.*
11. *Calhoun R.N. Hathaway A.D. Weeds, weed control and PGRs: I. Best management practices for weed control in lawn cut turf // 75th Annual Michigan Turfgrass Conference Proceedings. January 17–20, 2005, Lansing, MI. – 2005. – Vol. 75. – P. 1.*
12. *Cytotoxicity and mode of action of maleic hydrazide in root tips of Allium cepa L.// Marcano L., Carruyo I., Del Campo A., Montiel X. // Environ. Res. – 2004. – Vol. 94. – P. 221–226.*
13. *Domir S. C. , Wuertz D. E. Retardation of tree growth by injection of plant growth regulators // Plant Growth Regulation. – 1982. – Vol. 1, No. 2. – P. 85–92.*
14. *Effect of leaf maleic hydrazide concentration on yield and dry matter partitioning in burley tobacco (Nicotiana tabacum L.) // Crafts-Brandner S. J., Collins M., Sutton T. G., Burton H. R. // Field Crops Research. – 1994. – Vol. 37, Issue 2. – P. 121–128.*
15. *Endo T. Comparison of the effects of gamma-rays and maleic hydrazide on enzyme systems of maize seed // Radiation Botany. – 1967. – Vol. 7, Issue 1. –*

P. 35–38.

16. *Helweg A. ^{14}C-labelled maleic hydrazide degradation in soil: Influence of temperature, moisture, clay and organic material // Soil Biology and Biochemistry. – 1981. – Vol. 13, Issue 5. – P. 401–407.*
17. *Kalyani V., Kathiresan K., Gnanarethinam J. L. Maleic hydrazide induced changes in the physiology of Salvinia molesta mitch // Aquatic Botany. – 1985. – Vol. 21, Issue 2. – P. 195–200.*
18. *Kauffman G.L.. Watschke T.L., Knievel, D.P. Plant growth regulator assessment of macro-sorb foliar and its impact on the photosynthetic efficiency of perennial ryegrass (Lolium perenne L.) exposed to heat stress // 2003 Turfgrass Research Report. – 2003. – P. 68–73.*
19. *Komossa D., Sandermann H. Plant metabolic studies of the growth regulator maleic hydrazide // J. Agric. Food Chem. – 1995. – Vol. 43. – P. 2713–2715.*
20. *Maleic hydrazide - Identification, toxicity, use, water pollution potential, ecological toxicity and regulatory information. – http://www.pesticideinfo.org/Detail_Chemical.jsp?Rec_Id=PC35106. – 2007.*
21. *Maleic hydrazide induces genotoxic effects but no DNA damage detectable by the Comet assay in tobacco and field beans // Gichner T., Menke M., Stavreva D., Schubert I. // Mutagenesis – 2000. – Vol. 15. – P. 385–389.*
22. *Reregistration Eligibility Decision (RED). Maleic Hydrazide. United States Environmental Protection Agency Washington, D.C. 20460. – 1994. – 212 p.*
23. *Shibaoka H., Mitsuhashi M., Shimokoriyama M. Promotion of adventitious root formation by heliangine and its removal by cysteine // Plant and Cell Physiology. – 1967. – Vol. 8, № 1. – P. 161–170.*
24. *Street J.R. Growth regulators for turf-selection and use // American Lawnapplicator. – March/April 1984. – P. 6–10.*
25. *Swietlinska Z., Zuk J. Cytotoxic effects of maleic hydrazide // Mutation Research/Reviews in Genetic Toxicology. – 1978. – Vol. 55, Issue 1. – P. 15–30.*
26. *Tall fescue sward dynamics: II. Influence of four plant growth regulators // Spak D.R., DiPaola J.M., Lewis W.M., Anderson C.E.// Crop Science. – 1993. – Vol. 33, No. 2. – P. 304–310*
27. *Taylor Z.G. Management of axillary shoot growth and maleic hydrazide residues with diflufenzopyr in flue-cured tobacco (Nicotiana tabacum) // Thesis, Raleigh, NC. – 2005. – 55 p. – http://www.lib.ncsu.edu/theses/available/etd-03312005-125020/unrestricted/etd.pdf*
28. *Towers G.H., Hutchinson A., Andreae W.A. Formation of a glucoside of*

maleic hydrazide in plants // Nature. – 1958. – Vol. 181. – P. 1535–1536.
29. *Trifolium. – www. dif.com, 2007.*
30. *Wharton S.M. Overseeded bermudagrass fairway performance and post dormancy transition as influenced by winter overseeding practices and trinexapac-ethyl // Thesis. – Virginia polytechnic institute and state university, Blacksburg, VA. – 1999. – 158p. – http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-121799-115556/unrestricted.*

MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL ESTIMATION OF *LOLIUM PERENNE* L. LEAVES AFTER THE SEED PRETREATMENT BY MALEIC HYDRAZIDE.

I.O. Tikhankov, J.V. Likholat

The estimation methodology, how the seed pretreatment by maleic hydrazide (MH) influence the turfgrass, was worked up. The such treatment ryegrass seeds impact leaves growth and development. The plant reaction depend on concentration of solution and duration of there application. Have been founded a species peculiarity of such reaction. Have been made estimation of the possibilities to implicate these results for practice in the future.

УДК 581. 144. 4

Тіханков І.О., Лихолат Ю.В. Морфо-фізіологічна характеристика листків *Lolium perenne* L. після попередньої обробки насіння гідразидом малеїнової кислоти // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2008. – Вип. 13, № 1. – С. 32–44.

Розроблено схему оцінки реакції дерноутворюючих трав на попередню обробку насіння гідразидом малеїнової кислоти (ГМК). Показано, що така обробка насіння пажитниці має сильний вплив на процеси росту і морфогенезу листків цього злаку. Характер змін залежить від концентрації розчинів, що застосовуються і тривалості їх дії. Вивчено сортову специфічність реакції рослин на вплив ГМК. Надано оцінку перспектив практичного використання отриманих результатів.

Бібл. 11. Табл. 2.