

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ГАЗОННИХ ТРАВ ГІДРАЗИДОМ МАЛЕЇНОВОЇ КИСЛОТИ

І.О. Тіханков, Ю.В. Лихолат, Н.В. Духновська, А.І. Забіра
Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

Результаты анатомических и морфологических исследований листьев *Lolium perenne* L. после предварительной обработки семян гидразидом малеиновой кислоты показали высокую эффективность этого агротехнического приема. Его перспективность оценивается в сравнении с традиционным методом предотвращения перерастания газона путем его опрыскивания водными растворами препарата.

Гидразид малеиновой кислоты, дернообразующие травы, регулятор роста, ретардант

ВСТУП

Гідразид малеїнової кислоти (ГМК) вже тривалий час використовується в зеленому будівництві як один із регуляторів росту при створенні та подальшому догляді за газонами [3, 5]. Популярність препаратів на основі цієї речовини пояснюється тим, що вона легко проникає крізь захисні покриви листків у тканини, швидко транспортується по рослині та має сильний фізіологічний вплив, який носить довготривалий характер. Дослідження фізіологічної дії ГМК проводяться у декількох напрямках. Перший – це переважно теоретичні дослідження, що мають біохімічний, цитологічний та генетичний характер [2, 8]. Другий – це польові дослідження, які носять чисто прикладний характер і пов'язані зокрема з регулюванням густини трав'яного покриву, підвищенням конкурентної спроможності газонних трав, стійкості до несприятливих факторів і хвороб тощо [3, 11]. Нажаль, ці напрямки розвиваються окремо один від одного. Результати лабораторних досліджень рідко стають підґрунтям для польових. Наслідком є неефективне застосування ретарданту та забруднення їм навоколишнього середовища.

Мета роботи полягає в тому, щоб в умовах модельного дослід з використанням простих лабораторних методів продемонструвати переваги і перспективи попередньої обробки насіння *Lolium perenne* L. розчинами ГМК різних концентрацій протягом різних часових інтервалів, що в подальшому

може лягти в основу опрацювання промислової технології при створенні газонів.

УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення дослідів було обрано пажитницю багаторічну сорту *Sakini* датської селекції від фірми *Trifolim*. Обробку насіння проводили у кристалізаторах 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 дистильованій воді. Далі насіння висаджували у субстрат із ґрунтової суміші „Універсальна поліська“ (рН 5,5–6,5) з доданням рівної за об'ємом кількості піску. Дія ГМК оцінювалася за такими показниками як кількість рослин, що сформували п-й листок, довжина листка, площа листкової пластинки в її поперечному розрізі та характер розвитку транспортної системи. Всі вимірювання проводились на 10-у добу від початку появи кожного листка. Це обумовлено тим, що на 10-у добу у 90 % рослин починає виходити з трубки кожен наступний листок. У цей же час з серединної частини повністю сформованих листків відбирався матеріал для анатомічних досліджень. Обробку тканин проводили згідно стандартних методик [1]. 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*.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Для обмеження переростання газонів, їх обробляють водним розчином ГМК у розрахунку 4,0–4,5 кг/га [12]. 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 [13]. Всередині клітин ГМК дуже легко утворює комплекси з β -D-глюкозидами [14].

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 регулятора росту. Іншим негативним моментом є забруднення ґрунту. ГМК може повністю утилізуватися ґрунтовою мікрофлорою протягом 4-х місяців [9]. 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, результати яких наведені у табл. 3 наведених даних видно, що вплив ГМК на морфогенез посилюється зі збільшенням порядкового номеру листка. Це є логічним, оскільки у зернівці *L. perenne* присутні два зародкових листка, які знаходяться на різних стадіях розвитку, а 3-й представлений лише примордієм [6].

Кардинальним чином змінюється архітектоніка транспортної системи. ГМК спричиняє утворення нових провідних пучків. Цей факт, а також зростання площі поперечних зрізів свідчить про значну перебудову анатомічної структури листків, а значить і їх фізіології. Це пояснює чому ряд авторів, які проводили польові дослідження, повідомляли про позитивний вплив ГМК на низку фізіологічних параметрів [7, 10]. Значне прискорення появи першого листка, що рівнозначно підвищенню схожості, відкриває можливість використання попередньої обробки насінного матеріалу ГМК 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 *L. perenne* конкурувати з бур'янами. Одночасно це може не супроводжуватися сильним переростанням газону оскільки ретардантний вплив препарату посилюється зі збільшенням порядкового номеру листка. Результатом буде зменшення кількості необхідних скошувань. При цьому слід відзначити, що ГМК може мати на перший листок не ретардантний, а стимулюючий ефект у разі застосування розчинів низької концентрації та (або) скорочення часу обробки насіння.

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

Варіант обробки		Контроль	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**
	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**
	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**
	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 %

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]. 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. Крім того, попередня обробка насіння у контрольованих умовах практично виключить

забруднення ґрунту, газони збережуть свої природні кольори, а витрати ГМК зменшаться.

Проведені дослідження також свідчать про перспективність подальшої роботи з вивчення впливу ГМК на морфогенетичні процеси, оскільки це пов'язано з такими процесами, як завантаження флоєми, транспорт речовин, водний і газовий обмін, а саме вони визначають стійкість рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ

1. Розроблено схему оцінки ефективності застосування гідразиду малеїнової кислоти для попередньої обробки насіння дерноутворюючих трав на прикладі *L. perenne* за простими фізіологічними і морфологічними показниками.
2. З'ясовано, що ГМК може мати не лише ретардантну дію, але в окремих випадках стимулює ріст і морфогенез.
3. Надано обґрунтування перспективності використання попередньої обробки насіння в екологічному та економічному плані.
4. Окреслено напрямки проведення подальших досліджень, які в перспективі ляжуть в основу покращення техніки створення і утримання газонів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гайер Г. *Электронная гистохимия*. – М.: Мир, 1974. – 488 с.
2. Калинин Ф.Л., Троян В.М., Михно А.Н. *Биохимия регуляции онтогенеза растительной клетки*. – К.: Наук. думка, 1983. – 268 с.
3. Петоян С.А. *Использование ГМК для задержки роста газонных трав. Гидразид малеиновой кислоты как регулятор роста растений*. – М.: Наука, 1973. – С. 214–219.
4. Сигалов Б.Я. *Долголетние газоны*. – М.: Наука, 1971. – 311 с.
5. Тіханков І. Гідразид малеїнової кислоти – фізіологічно активна сполука широкого спектру дії // *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. – 2008. – Вип. 47. – С. 3–20.
6. Тіханков І. Показники росту, як критерії оцінки гетеробластії дерноутворюючих трав // *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія біологія*. – 2008. – Вип. 24. – С. 227–233.

7. Beggs A. *Special report: Plant growth regulators: What does the future hold?* // *International Turfgrass Bulletin*. – 2002. – Vol. 216. – P. 5–6.
8. *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.
9. Helweg A. ¹⁴C-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.
10. 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.
11. Street J.R. *Growth regulators for turf-selection and use* // *American Lawnapplicator*. – March/April 1984. – P. 6–10.
12. *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.
13. 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.
14. Towers G.H., Hutchinson A., Andreae W.A. *Formation of a glucoside of maleic hydrazide in plants* // *Nature*. – 1958. – Vol. 181. – P. 1535–1536.

PRETREATMENT OF THE TURFGRASS SEEDS BY MALEIC HYDRAZIDE, THE PROSPECTS.

I.O. Tikhankov, J.V. Lykholat, N.V. Dukhnovska, A.I. Zabira

The results of anatomical and morfological investigation of the *Lolium perenne* L. leaves after the seed pretreatment by the maleic hydrazide showed that such management is high effective. Its prospects have been demonstrated by comparing with traditional method which is based at the spreading of plant growth regulators solution over the turf.

УДК 581. 144.4

Тіханков І.О., Лихолат Ю.В., Духновська Н.В., Забіра А.І. Перспективи застосування попередньої обробки насіння газонних трав гідразидом

малеїнової кислоти // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2009. – Вип. 14, № 1. – С. 62–68.

Результати анатомічних і морфологічних досліджень листків *Lolium perenne* L. після попередньої обробки гідразидом малеїнової кислоти продемонстрували високу ефективність такого агротехнічного заходу. Його перспективність оцінюється у порівнянні з загально прийнятим методом запобігання переростанню газонів шляхом обприскування водними розчинами препарату.

Бібл. 14. Табл. 1.