

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**



**«СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ
РЕСУРСООЩАДНИХ, ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР»**



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**«СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ
РЕСУРСООЩАДНИХ, ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР»**

VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**16–17 листопада 2022 р.
м. Дніпро**

м. Дніпро – 2022

УДК 338.43
ББК 65.9 (4 Укр) 321–49
С – 76

Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 16–17 листопада 2022 р.). – Дніпро: ДДАЕУ, 2022. – 164 с.

Посвідчення УкрІНТЕІ № 902 від 08.11.2021 р.

Збірник містить матеріали за науковими напрямками: інноваційні розробки в технологіях вирощування сільськогосподарських культур; сучасні досягнення в селекції і насінництві сільськогосподарських рослин; енергозберігаючі технології у землеробстві; новітні технології у захисті рослин; перспективи розвитку природного агровиробництва.

УДК 338.43
ББК 65.9 (4 Укр) 321–49

© Дніпровський державний
аграрно-економічний університет, 2022

ACTIVITY OF PHOTOSYNTHESIS AS FACTOR FOR HAZELNUTS PRODUCTIVITY

M. NAZARENKO, *head department of breeding and seedfarming, D.Sc.*

O. SIMCHENKO

Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine

E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

The global trend is the rapid growth of hazelnut planting areas, and there is a significant increase in the number of people who directly include hazelnuts in their diet as a source of valuable nutritional elements, rather than consuming confectionery products.

The purpose of the research was to determine the most productive and suitable varieties of hazelnuts in the conditions of the northern part of the Steppe of Ukraine - a zone with insufficient capture and a sharply continental climate, which was previously considered not entirely suitable for this type of activity. The research was carried out on production hazelnut plantations.

The technology of growing hazelnuts in the experiment corresponded to the generally accepted for cultivation zones in Ukraine. Accounting for the harvest of hazelnuts was carried out by continuous divisional harvesting. Evaluation of photosynthetic activity with the device and illumination of the crown was carried out. The Barcelona variety should not be grown in the conditions of the region.

The definitely correct solution is to use the variety Galle and, possibly, the variety Kosford in production plantations. The variety Catalonskyi still needs to be researched in this direction. Predominant efficiency belongs to the central part of the crown, which is more promising with regard to future yield and is more related to this feature. The efficiency of use is a significant indicator that affects further productivity even at this level of rather approximate research. Of great importance for the formation of SPAD productivity and the ability to use the light flow of the central part of the crown. All other parameters were invalid.

The first group included the less successful varieties Catalonskyi and Barcelonskyi, which did not differ significantly in the factor space, the varieties Kosford and Galle stood out separately, it can be considered that these two genotypes are more promising, but there are significant differences in the formation of productivity by them and the features of the use of world energy and photosynthetic activity. Findings.

The varieties Galle and Kosford (especially the first) are promising for cultivation in the Northern Steppe zone in terms of the possibilities of using global energy, the activity of the crown in the formation of the crop and the photosynthetic

activity of the leaves. The ability to use the world's energy is clearly genetically mediated and does not depend only on the way the crown is cut.

We are thankful to the Czech Development Cooperation support, which allowed this scientific cooperation to start for the project “Winter wheat variability by grain productivity and quality under local conditions of Ukrainian North Steppe” and to the Czech University of Life Sciences.

VARIABILITY IN PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT VARIETIES

M. NAZARENKO, *head department of breeding and seedfarming, D.Sc.*

D. BILAN

Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine

E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

The aim was to study the phenological variability in terms of grain productivity and quality depending on the genetic potential of soft winter wheat varieties of Ukrainian selection in the conditions of the zone of insufficient moisture.

To determine the productive and quality parameters of 10 varieties of Ukrainian selection suitable for growing in the Steppe zone of Ukraine in comparison with the standard (Podolyanka variety) and to select the best forms for the conditions of the Northern Steppe subzone based on the test results. To determine the compositions of the constituent reserve proteins of wheat grain and their manifestation depending on the genotype. To analyze the mechanisms of the formation of yield and quality characteristics depending on the variety in winter wheat in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine.

Under the conditions of the scientific research field of the scientific and educational center of practical training of the Dnipro State Agrarian and Economic University, an assessment of 11 winter wheat varieties of Ukrainian selection from various scientific research institutions was carried out. The Podolyanka variety, which is the national standard and the most stable genotype in terms of all phenological manifestations in the conditions of the Steppe of Ukraine, was used as a control of grain yield and quality.

The following 10 varieties were also studied: Samara 2, Perspektyva Odeska, Perlyna Podillia, Sonata Poltavska, Shpalivka, Zoreslav, Grom, Zoryanka, Poradnytsia, MIP Lada (breeding of Ukraine, various centers from Polissia to South Steppe). The test plots of the experiment were placed in a regular manner with a seeding scheme in triplicate, an area of 5 m² each, standard seeding once per experiment. The rate of sowing varied depending on the determined parameter of the TGW.

Yield and grain quality of cereal crops are key issues in ensuring food security of any country in the world. A special place in the nutrition structure of the population of Ukraine (as well as in most countries of Eastern Europe) is occupied by winter wheat with the world gross harvest at the level of 740–780 million tons). Phases of culture development) and high peak values of temperature (especially

during the period of earing – ripening of grain) it is quite difficult to ensure stability in the yield of agrocenoses of winter wheat.

Key attention is paid annually to the grain yield index, its structure (identification of key components that provide an advantage in terms of yield), grain quality parameters (protein content, gluten content, individual components of high molecular weight glutenins) and the presence of valuable gliadin components. In addition, studies of drought resistance (with the help of visual assessment and laboratory methods), winter resistance (similarly) are carried out, albeit on a more limited basis.

The complex of full-fledged and comprehensive evaluation of winter wheat genotypes received the generally accepted name of ecological testing. Taking into account quite active climate changes (global warming), it should be noted that, in general, for such semi-arid regions as the Steppe of Ukraine, this has so far led to rather positive consequences, which were expressed in the mitigation of overwintering conditions, an increase not only in the total amount of precipitation, which fell out however, the norms of winter and earing periods, which fell into critical periods for wheat - grain pouring. In general, the registered changes for winter crops are rather positive, but even these require correction to build the correct energy balance of the variety model. Also, the problem of improving grain quality requires additional attention. Even if it is primarily related to the problems of compliance with cultivation technology, however, from the point of view of the genetic component (variety), it still remains insufficiently resolved. In this part of the research, a group of contrasting (for the conditions of the Northern Steppe of Ukraine, i.e., semi-arid zone) group of varieties of different origin (11 varieties in total) was evaluated according to indicators of yield, grain quality and ecological plasticity.

The researched varieties were selected in such a way that, on the one hand, they maximally reflect the biodiversity used in domestic selection, and on the other hand, to present enough material for comparison, varietal resources are actively used for the subzone of the Northern Steppe of Ukraine in the maximal variety of phenology. A total of 11 genotypes are presented - Podolyanka as a benchmark as the most stable genotype from the point of view of cultivation in the widest possible range of conditions and variety, Samara 2, Perspektyva Odeska, Perlyna Podillya, Sonata Poltavska, Shpalivka, Zoreslav, Grom, Zoryanka, Poradnytsia, MIP Lada (breeding of Ukraine, various centers from Polissia to the South of the Steppe).

The investigated set of 10 varieties showed a higher yield than the standard variety Podolyanka in the conditions of the research field only in two varieties Sonata Poltavska and Grom, and in some years the Grom variety gave a yield at the level of the standard.

As a result of the structural analysis of yield parameters, it was established that the higher grain productivity of the variety was formed in the Sonata Poltavska variety due to the high weight of the grain from the main ear and TGW, in the Grom variety, high productive bushiness and TGW.

Analysis of grain quality was carried out based on the protein content of grain, the gluten content of grain showed the superiority of Podolyanka, Perlyna Podillya, Shpa-livka, and Zoryanka varieties. The Shpalivka variety forms both productivity and quality at the standard level, and therefore, in general, it is quite at the level for the region. While Perlyna Podillia and Zoryanka varieties are generally low-yielding and can be used, especially the latter, exclusively as a source of raw material for selection.

Shpalyvka and Zoreslav varieties stood out significantly positively according to the content of high-molecular-weight glutenins, Perlyna Podillya, Sonata Poltavska, according to the content of low-molecular-weight varieties, the content of gliadins is high in the variety Sonata Poltavska.

Based on the set of productivity and quality characteristics, it is worth using the Sonata Poltavska variety and the Grom variety, and pay special attention to the first of the genotypes. It should also be noted the Shpalyvka variety, which was not inferior to the Podolyanka variety in terms of yield and had good grain quality.

Cultivation of the Sonata Poltavska variety slightly increases the cost price, allows you to get an increase in net profit actually by 1000 hryvnias with a profitability of 75,5 against 71,7 and a payback of 1,39 against 1,32.

РОЗРОБЛЕННЯ СПОСОБІВ ВЕДЕННЯ ДОБАЗОВОГО, БАЗОВОГО НАСІННИЦТВА КАРТОПЛІ В УМОВАХ ПРИКАРПАТТЯ УКРАЇНИ З УРАХУВАННЯМ АДАПТИВНОСТІ СОРТУ

М.І. АБРАМИК, *кандидат сільськогосподарських наук*

**Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН,
Україна**

Т.В. КОЗІНА, *кандидат сільськогосподарських наук, доцент*

**Заклад Вищої освіти «Подільський державний університет», Україна
E-mail: instapv@i.ua**

На визначення нових найбільш урожайних, стійких до захворювань реєстрованих сортів картоплі спрямовані дослідження.

Метою даної роботи є встановлення строків сортооновлення сортів картоплі для умов південно-західного Прикарпаття в залежності від фітосанітарних умов вирощування та підвищення стабільності нових сортів картоплі Української селекції проти захворювань у поєднанні з продуктивністю.

Було досліджено також вплив ґрунтово-кліматичних умов південно-західного Прикарпаття, при вирощуванні насінневої картоплі на продуктивність, насінницькі цілі та адаптивну здатність.

Визначено строки сортооновлення сортів картоплі для даного регіону.

Дослід проводився з 13 сортами картоплі: ранньостиглі сорти: Радомисль, Слаута, Повінь, Тирас, Щедрик; середньоранні сорти: Мирослава, Віталіна; середньостиглі Іванківська рання, Княгиня, Слов'янка, Солоха, Фотинія; середньопізній сорт: Хортиця.

В умовах південно-західного Прикарпаття України перевага за урожайністю в 2022 році встановлена для сортів занесених до Реєстру сортів рослин, придатних для вирощування в Україні впродовж останніх років. Серед сортів ранньої групи стиглості, що випробувались в 2022 році найбільш урожайні: Радомисль – 54,2 (т/га), Щедрик – 58,8 (т/га).

По групі середньоранніх сортів Мирослава – 75,2 (т/га), а по групі середньостиглих сортів найбільшу урожайність отримали по слідуєчих сортах – Слов'янка – 57,9 (т/га), Іванківська рання – 61,1 (т/га), Княгиня – 61,1 (т/га).

Середньопізній сорт картоплі Хортиця урожайність становила 45,4 (т/га).

Найвищою насінневою продуктивністю в рік дослідження відзначились сорти: Щедрик – 26,5 (т/га), Повінь – 16,3 (т/га).

Середньоранній сорт картоплі Мирослава забезпечив врожай 21,1 (т/га),

тоді як середньостиглі сорти забезпечили врожай насіннєвої фракції, а саме: Слов'янка, Солоха та Іванівська рання відповідно 24,4, 23,1, 14,0 т/га.

Середньопізній сорт Хортиця забезпечив врожай насіннєвої фракції 18,0 (т/га).

За абсолютними показниками коефіцієнт адаптивності сортів картоплі становить відповідно по сортах: Радомисль (1,03), Щедрик (1,12), Мирослава (1,43), Іванківська рання та Княгиня (1,16), Слов'янка (1,10).

Аномальні погодні умови вересня місяця, а саме: опадів випало 192 мм, при середьобагаторічній нормі 64,7 мм, що в 3 рази більше норми. Температура повітря у вересні становила 13,8°C при середьобагаторічній 15,8 °C, що на 2°C менше норми.

Велика кількість опадів не дала можливості своєчасно зібрати урожай внаслідок чого картопля була уражена хворобами. Збирання картоплі проводили 6 жовтня 2022 року. Через 20 днів після копання повторно провели перебирання картоплі.

В результаті перебирання картоплі отримано наступні результати. Із групи ранніх сортів, найменше уражались хворобами Щедрик – 2%, Тирас – 4%.

Середньоранній сорт Віталіна: відійшло при повторному перебиранні 30% картоплі.

Із групи середньостиглих сорт Княгиня найбільше був уражений і відійшло 39% картоплі. В середньому по досліді із 13 сортів урожайність після повторної переборки впала на 14,2% і становила 45 т/га.

Ураження вірусними хворобами – скручуванням і закручуванням листя картоплі у процесі репродукування у 2022 році становили Радомисль 1,0%, Щедрик 1,0 %, Мирослава 2,0 %, Іванківська рання 1,0 %, Слов'янка 1,0 %.

Ураженість рослин картоплі фітофторозом у 2022 році: група ранніх сортів 1-3 %, група середньо-ранніх 4-7 %, група середньостиглих 1-9 %.

Найбільша ураженість бульб картоплі бактеріальними хворобами (сухою гниллю та паршею звичайною) у сортів картоплі Княгиня – 30%, Віталіна – 20%

Найменша ураженість бульб картоплі бактеріальними хворобами (сухою гниллю) у сортів картоплі Щедрик 1,0%, Мирослава 1 %.

В результаті проведених досліджень встановлено, що в умовах південно-західного Прикарпаття України найбільш урожайними і найбільш адаптованими, стійкими до захворювань і виродження є сорти: групи ранньостиглих Слаута, Щедрик та Радомисль, по групі середньоранніх Мирослава та Іванківська рання, Княгиня, Слов'янка по групі середньостиглих.

Садивний матеріал даних сортів можна оновлювати через 4–5 років.

На масових і насінницьких посівах картоплі рекомендовано забезпечувати густоту садіння 56 тис. шт./га.

ОСОБЛИВОСТІ СІВБИ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

О.В. БОНДАРЕНКО, Н.Л. НОЗДРІНА,

кандидати сільськогосподарських наук, доценти

А.С. ГОТВЯНСЬКА, *кандидат сільськогосподарських наук*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

E-mail: bondarenko.o.v@dsau.dp.ua

Льон олійний (*Linum humile* Mill.), який вирощують в Україні, формує урожайність насіння в середньому 1,5–2,5 т/га. Насіння містить до 50 % жирної олії, із вмістом тригліцеридів та поліненасичених жирних кислот до 73 %. Окрім безпосереднього використання лляного насіння для отримання якісної олії, його широко застосовують у харчовій і медичній галузях [1].

У зв'язку із низькою урожайністю насіннєвої частини льону олійного є актуальним чітке дотримання основних елементів технології вирощування, зокрема строків сівби та норми висіву.

Сівбу льону олійного доцільно проводити у ранні строки, після закінчення сівби ранніх ярових культур. У степовій зоні України це орієнтовно кінець березня – початок квітня. Насіння льону проростає при температурі +6 °С, але для отримання дружних сходів ґрунт повинен прогрітися до +10 +12 °С. Сходи здатні витримувати короточасні приморозки до мінус 3–4 °С. Зниження температури понад вказані значення призводить до пошкодження сходів льону олійного. Глибина загортання насіння льону олійного становить 2–4 см, до 5–6 см за умови пересихання верхнього шару ґрунту. Необхідною умовою для одержання якісних сходів олійної культури є висівання у вологий шар ґрунту з одночасним коткуванням. Якщо ґрунт вологий, то коткування не проводять [2].

Висівають льон олійний як звичайним рядковим способом із шириною міжрядь 15 см, так і широкорядним із міжряддям 45 см. Перехресний спосіб сівби є малопоширеним. У широкорядних посівах стебла краще галузяться та утворюється більша кількість насіннєвих коробочок на одній рослині, однак суттєвого зростання урожайності не спостерігається, порівняно з рядковим способом. Звичайний рядковий спосіб сівби також має перевагу при застосуванні гербіцидів на посівах льону олійного [1].

Норма висіву при рядковому способі сівби становить 5–7 млн шт. схожих насінин на 1 га. У ваговому еквіваленті 50–70 кг/га. При сівбі льону олійного широкорядним способом норма висіву становить 3,5–4,0 млн шт./га, а вагова – від 35 до 40 кг/га. Меншу норму висіву встановлюють при сівбі у ранні строки, а більшу – в пізніші.

У дослідженні з впливу різних способів сівби, строків сівби та норм висіву льону олійного сорту Ківіка на елементи продуктивності та урожайність в умовах степової зони України, було встановлено перевагу рядкового способу сівби з нормою висіву 5,0 млн шт./га, порівняно з нормами 6,0 та 7,0 млн шт./га. При визначенні впливу строків сівби та норм висіву максимальна урожайність насіння становила 1,25 т/га за пізнього строку (через 12–19 діб після прогрівання ґрунту до температури 8–10 °С) із нормою 4,5 млн шт./га [3].

В ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу Західного в середньому за 2018–2020 рр. для сортів Ківіка, Еврика та Аквамарин кращою виявилася норма висіву 6,0 млн шт./га (порівняно з 4,0 та 8,0 млн шт./га), урожайність становила 1,36 т/га, 2,05 і 2,20 т/га відповідно. Норма висіву 8,0 млн шт./га кращою виявилася для сортів Блакитно помаранчевий (урожайність насіння 1,83 т/га), Водограй (1,86 т/га), Живинка (1,90 т/га у 2019–2020 рр.), Запорізький богатир (1,62 т/га у 2019–2020 рр.), Південна ніч (1,64 т/га), Північна зірка (1,86 т/га) [4].

У надмірно загущених посівах знижується життєздатність окремих рослин через дефіцит вологи, поживних речовин, брак світла. Також зростає ураження хворобами та можливе вилягання посівів. А при використанні зниженої норми висіву утворюється недостатня кількість насіння на одиниці площі, зростає забур'яненість посівів та погіршується процес збирання врожаю льону олійного [1].

Бібліографія

1. Сай В. А. Технологія вирощування, збирання та первинної переробки льону олійного. Луцьк: ЛНТУ, 2012. 168 с.
2. 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.
3. Махова Т. В. Особливості вирощування льону олійного залежно від строків, способів сівби, норм висіву та догляду за посівами. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021. № 30. С. 66–76.
4. Дзюбайло А. Г., Шувар А. М., Рудавська Н. М., Дорота Г. М., Тимків М. Ю. Оцінка сортів льону олійного за продуктивністю в зоні Лісостепу Західного. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2020. Вип. 68 (2). С. 53–66.

ОРГАНІЧНІ ДОБРИВА ІЗ ЗБАЛАНСОВАНИМ УМІСТОМ ТРИВАЛЕНТНОГО ХРОМУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ І ЯКОСТІ ЗЕРНА ГРЕЧКИ

О.М. БУНЧАК, *доктор сільськогосподарських наук*

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», Україна

E-mail: bunchak@worldleatherllc.com

В.М. СЕНДЕЦЬКИЙ, *доктор сільськогосподарських наук*

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

E-mail: vermos2011@ukr.net

Останніми роками врожайність та обсяги виробництва гречки в Україні є досить низькими, проте гречка має значний біологічний потенціал. Сучасні сорти гречки, за належних умов вирощування, здатні забезпечити доволі високі врожаї.

Надійним шляхом реалізації потенційної продуктивності гречки, підвищення рівня її врожайності є розробки та застосування енергозберігаючих елементів технології, які здатні послаблювати дію несприятливих факторів середовища у критичні періоди її розвитку з урахуванням біологічних особливостей.

Це розміщення в сівозмінах, диференційний обробіток ґрунту та внесення добрив для забезпечення культури у період найбільшої потреби у них.

Такими добривами є органічні добрива з умістом тривалентного хрому, виготовлені методом біологічної ферментації та методом кавітації.

Нами на протязі 2013–2017 років були проведені дослідження на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету по вивченні впливу органічних добрив «Біопроферм» з умістом Cr^{3+} виготовлених методом аеробної ферментації та рідкого органічного добрива «Біохром» виготовленого методом кавітації на врожайність і якість зерна гречки.

Схема досліджень:

1. Без добрив – контроль
2. $\text{N}_{120}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$
3. $\text{N}_{120}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$ + «Біохром» – 5 л/га
4. «Біоактив» – 10 т/га
5. «Біоактив» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га
6. «Біопроферм» – 10 т/га
7. «Біопроферм» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га

На основі проведених досліджень встановлено, що органічні добрива «Біопроферм» з умістом Cr^{3+} та «Біохром» покращують агрофізичні, агрохімічні

та біологічні властивості ґрунту на різних етапах онтогенезу позитивно впливають на ріст і розвиток рослин, сприяють фотосинтезу та підвищують врожайність гречки.

В усіх варіантах, де вносили органічні добрива, виготовлені за новітніми технологіями, врожайність гречки зросла порівняно з контролем у середньому на 0,39–0,77 т/га. Так, у варіанті, де під зяблеву оранку вносили органічні добрива «Біопроферм» з умістом Cr^{3+} (10 т/га) та позакореного підживлення рідким органічним добривом «Біохром» (5 л/га), врожайність зерна гречки становила 2,21 т/га, що на 0,77 т/га більше, ніж на контролі, і на 0,29 т/га більше, ніж у варіанті, де вносили «Біоактив» (10 т/га) та обприскували рослин під час вегетації рідким органічним добривом «Біохром» (5 л/га). Найвищу врожайність гречки – 2,5 т/га відмічали в 2016 році, сприятливий для вирощування культури за кліматичними умовами, а найнижча (1,97 т/га) в 2013 році, в найменш сприятливий.

Гречка, як і просо, рис, належить до найважливіших круп'яних культур. Крупа з неї відзначається високими споживчими, смаковими та дієтичними властивостями. У зерні гречки міститься в середньому 10–18 % білка, 60–68 % вуглеводів, 2–3 % олії, 2,5–3,0 % золи, 13,1 % клітковини.

Гречана крупа має добрі смакові, поживні та дієтичні якості, її цінність визначається складом білкового комплексу. Він багатий на такі важливі амінокислоти, як лізин, аргінін, цистеїн, триптофан, метіонін, а також гістидин, необхідний для дитячого харчування.

Білки гречки цінніші, ніж білки інших зернових культур. Харчова цінність білка зростає в такій послідовності: кукурудза, ячмінь, пшениця, рис, гречка. Гречана крупа займає перше місце серед круп за поживністю. Вона містить більше вітамінів (В, В2, В6, Е, РР, Р), мінеральних речовин, багата на залізо, фосфор, калій і магній. Органічні кислоти (лимонна, яблучна, щавлева) сприяють кращому засвоєнню їжі. Завдяки доброму засвоєнню білків і вуглеводів, значному вмісту жирів гречка використовується як продукт дієтичного харчування.

За застосування органічних добрив «Біопроферм» з умістом Cr^{3+} , «Біоактив», «Біохром» істотно покращувалися якісні показники зерна гречки.

Дослідженнями встановлено, що у всіх варіантах, де вносили органічні добрива «Біопроферм» з умістом Cr^{3+} виготовлені методом аеробної ферментації та рідке органічне добриво «Біохром», виготовлене методом кавітації, покращувалися якісні показники зерна гречки: вміст білка на 0,6–0,8 %, вуглеводів – на 3,7–4,1 %, клітковини – на 0,4–0,5 % перевищували ці показники в контролі.

Внесення органічного добрива «Біопроферм» із збалансованим умістом тривалентного хрому також мало суттєвий вплив на його вміст у зерні гречки.

Встановлено, що у варіанті, де восени під зяблеву оранку вносили 10 т/га органічного добрива «Біопроферм» з умістом Cr^{3+} і під час вегетації обприскували рослини рідким органічним добривом «Біохром» (5 л/га), відмічали середній вміст тривалентного хрому за роки досліджень 0,906 мг/кг в зерні гречки, що на 0,699 мг/кг більше порівняно з контролем.

Отже, застосування органічного добрива «Біопроферм» з умістом Cr^{3+} та рідкого органічного добрива «Біохром» в адаптивній технології вирощування гречки сорту Єлена позитивно впливає на ріст і розвиток рослин упродовж усього періоду їх вегетації, забезпечує збільшення врожайності культури у середньому на 36,9–53,2 % і отримання зерна гречки із достатнім умістом тривалентного хрому.

ЕНЕРГООЩАДНА ТЕХНОЛОГІЯ ВОДРЕГУЛЮВАННЯ НА СИСТЕМАХ ПОЛЬДЕРНОГО ТИПУ

Г.В. ВОРОПАЙ, *кандидат технічних наук*

Л.В. КУЗЬМИЧ, *доктор технічних наук, доцент*

Інститут водних проблем і меліорації НААН України

E-mail: voropaig@ukr.net

Застосування систем польдерного типу є важливим способом ефективного використання заплавних земель гумідної зони України. Однак, як показує практика, існуючі технологічні схеми регулювання водного режиму на осушуваних землях в зоні дії систем польдерного типу не завжди є ефективними, часто призводять до непродуктивних витрат електроенергії, надмірного зносу насосно-силового обладнання. Через надлишкові об'єми відкачуваної води впродовж вегетаційного періоду нерідко формується несприятливий водний режим для вирощуваних культур. А в посушливі періоди необхідність подачі води для зволоження вирощуваних культур призводить до збільшення експлуатаційних витрат і собівартості сільськогосподарської продукції [1, 2].

З метою підвищення ефективності використання осушуваних земель в ІВПіМ НААН розроблено енергоощадну технологію водорегулювання на системах польдерного типу, яка включає окремі функціональні елементи попереджувального, неперервного та циклічного шлюзування. Розрахунок технологічних параметрів базується на комплексному підході до оптимізації водного і поживного режимів, їх впливу на родючість і урожайність культур, екологічну стабільність, а також мінімізації невиробничих скидів води за межі меліорованих земель. В основу розрахунків покладено алгоритм визначення ресурсоощадних параметрів регулювання водного режиму та розрахунок оптимальних діапазонів рівня ґрунтових вод (РГВ) на кожний розрахунковий період, що забезпечує необхідні вологозапаси в кореновому шарі ґрунту [3].

Навесні, перед початком сівби, з моменту зниження РГВ до норми, яка відповідає верхній межі оптимального діапазону РГВ, що забезпечує проходження сільськогосподарської техніки та обробіток ґрунту, проводиться попереджувальне зволоження. Після закінчення сівби вологозапаси коренового шару ґрунту використовуються, головним чином, на випаровування з поверхні ґрунту (евапорацію). Меліоративна система працює в режимі пасивного зниження РГВ. З моменту зниження вологості у верхніх шарах ґрунту до величини передполивного порогу проводиться зволоження, зазначеній вологості відповідає максимально допустиме зниження РГВ до нижньої межі оптимального діапазону РГВ,

меліоративна система переводиться в режим зволоження, тривалість котрого визначається динамічними характеристиками ланки „дрена–грунт“. З моменту досягнення вологистію ґрунту верхньої межі оптимального діапазону РГВ, подача води на зволоження припиняється. Меліоративна система переводиться в режим пасивного зниження РГВ під дією евапорації та транспірації. Після закінчення процесу формування кореневої системи вирощуваної сільськогосподарської культури контроль вологозапасів здійснюється в зоні її максимального поглинання.

Оптимальні діапазони вологості ґрунту та РГВ визначають для кожного наступного циклу, частота та тривалість яких залежать від водно-фізичних характеристик ґрунту, „напруженості“ метеорологічних умов, виду вирощуваної культури та фази її розвитку.

Для розрахунку технологічних параметрів алгоритму водорегулювання розроблено інформаційне забезпечення, яке за функціональними ознаками поділяється на шість блоків. У перших трьох блоках (метеорологічний, ґрунтовий, біологічний) формується нормативно-довідкова інформація. Оперативна інформація (наступні три блоки) про фактичні параметри регулювання водного режиму (фактичні РГВ за попередню декаду і вологистію ґрунту), параметри росту рослин та поточні метеорологічні параметри формуються за результатами контролю продукційного процесу на меліорованому полі.

При реалізації ресурсоощадливих режимів водорегулювання відбувається цілеспрямоване пониження РГВ та створення акумулюючих ємкостей для накопичення атмосферних опадів у верхніх горизонтах кореневого шару ґрунту. Це дозволяє суттєво знизити промивний режим, при якому інфільтрація опадів до РГВ в режимах осушення та зволоження є мінімальною або зовсім відсутньою.

Розроблену технологію апробовано та впроваджено на меліорованих землях польдерної системи «Іква», що в Рівненській області. Результати впровадження показали, що застосування цієї технології сприяє суттєвому (учетверо) зниженню інфільтрації вологи до рівня ґрунтових вод порівняно з традиційною схемою водорегулювання. При цьому, на 15–20 % підвищилася вологозабезпеченість вирощуваних сільськогосподарських культур. Впровадження розроблених ресурсоощадливих режимів зволоження виключило необхідність проведення більш затратного режиму циклічного зволоження (як це передбачалося за традиційною технологією циклічного шлюзування).

Економія води від впровадження ресурсоощадливих режимів водорегулювання на модулі дослідної ділянки площею 245 га становить 48,7 тис.м³ в рік, спожитої електроенергії – 45,7 кВт/год на 1 га площі осушення, що складає 5,7 % за рік.

Бібліографія

1. Kuzmych L., Voropay G., Moleshcha N. and Babitska O. Improving Water Supply Capacity of Drainage Systems at Humid Areas in the Changing Climate // Archives of Hydro-Engineering and Environmental Mechanics, vol.68, no.1, 2021, pp.29-40. <https://doi.org/10.1515/heem-2021-0003>.

2. A. Rokochinskiy, I. Korobiichuk, L. Kuzmych, P. Volk, A. Kuzmych. The System Optimization of Technical, Technological and Construction Parameters of Polder Systems// AUTOMATION 2020, AISC 1140, PP. 78-86. https://doi.org/10.1007/978-3-030-40971-5_8.

3. Яцик М.В., Воропай Г.В., Топольнік Т.І. Ресурсоощадна технологія регулювання водного режиму ґрунтів на меліоративних системах польдерного типу // Вісник аграрної науки. 2015. № 12. С. 47-51.

РЕАКЦІЯ РОСЛИН ЖИТА ОЗИМОГО НА ОБРОБКУ НАСІННЯ ПРОТРУЙНИКАМИ

А.С. ГОТВЯНСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук

А.О. БОЙЧУК, здобувач освітнього ступеня магістр

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

E-mail: hotvjanska.a.s@dsau.dp.ua

Озиме жито в нашій країні є вагомою культурою і має низку переваг перед іншими зерновими. У зерні жита містяться повноцінні білки, вуглеводи, жири, дуже цінні незамінні амінокислоти, а також вітаміни і інші елементи, дуже важливі для життєдіяльності людини.

Зараз багато науковців та селекціонерів наголошують на збільшенні посівних площ під жито, адже з кожним роком збільшується попит на борошномельні вироби не тільки у нашій країні. Тим не менш із розвитком нових технологій та оптимального захисту, жито може стати високорентабельною та доволі перспективною культурою. Проте, для отримання високих врожаїв необхідно вибирати високоякісне насіння, витримати технологію вирощування і застосовувати ефективну систему захисту.

Теплі зими та нестабільні періоди в останні роки характеризуються потужним розвитком хвороб і шкідників, що формує підґрунтя для значного їх поширення і в наступні сезони. Щоб забезпечити ефективний захист сходів від шкідливих організмів, особливу увагу необхідно приділити якісному протруюванню насіння.

З метою визначення ефективності обробки посівного матеріалу жита озимого протруйниками, порівняно з варіантом без обробки, був закладений дослід. Насіння гібриду жита озимого Перформер було оброблено наступними препаратами: Вайбранс Інтеграл 2 л/т та Максим Форте з нормою 2 л/т.

За час дослідів спостерігалось, що обробка посівного матеріалу протруйниками позитивно впливала на схожість, ріст і розвиток рослин в період вегетації, порівняно з варіантом без обробки.

Густота рослин на час посіву становила 2,2 млн. насінин на 1 га і знижувалася на період збирання врожаю у варіантах з обробкою Вайбранс Інтеграл – 9 %, Максим Форте – 12 % і без обробки – 18 %.

Коефіцієнт продуктивної кущистості був найвищий за обробки протруйником Вайбранс Інтеграл – 3,9 та знижувався на варіантах з обробкою Максим Форте і без обробки на 0,1 та 0,2 відповідно.

Найбільше зерен з колосу сформували рослини оброблені протруювачем Максим Форте – 60 шт., на варіантах з обробкою Вайбранс Інтеграл та без обробки цей показник був дещо нижчим і склав – 59 і 58 шт. відповідно.

Отже, за результатами досліджень найвищу продуктивність було отримано на варіанті при протруюванні насіння жита озимого препаратом Вайбранс інтеграл у нормі 2 л/т.

УМІСТ ВОДОРОЗЧИННИХ СОЛЕЙ КАЛЬЦІЮ, НАТРІЮ ТА КАЛІЮ У ПОЛИВНІЙ ВОДІ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ САДОВОЇ

Ю.В. ДЕГТЯРЬОВ, *кандидат сільськогосподарських наук, доцент*
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
E-mail: degt7@ukr.net

Вміст і співвідношення катіонів і аніонів у поливній воді мають велике значення для оцінки її впливу на систему «грунт-рослина». Так, надмірний вміст одновалентних катіонів натрію та калію порівняно з двовалентними катіонами кальцію і магнію свідчить про небезпеку порушення водопроникності ґрунту, його структури, розвитку процесів пептизації, переходу ґрунтових колоїдів у неприродний стан золю тощо.

Крім того, підвищений вміст гідрокарбонатів на фоні високих концентрацій одновалентних катіонів натрію та калію у поливній воді сприяє більш інтенсивному погіршенню водопроникності ґрунту. Концентрація гідрокарбонат-іонів у зрошувальній воді, що може використовуватись без обмежень, має бути менше 1,5 мг-екв/л. Обмежено придатною є поливна вода, що містить від 1,5 до 8,5 мг-екв/л HCO_3^- . За концентрації бікарбонатів більше 8,5 мг-екв/л використання води на зрошення є небажаним. У свою чергу, усі перелічені вище негативні зміни стану ґрунту впливають і на рослини: погіршується їх ріст і розвиток (інколи до повної зупинки), знижується врожайність, значно гіршою стає якість урожаю тощо.

Метою досліджень було визначити вміст катіонів у поливній воді під час вирощування суниці садової за різних систем удобрення в умовах краплинного зрошення.

Для проведення досліджень на полі, де вирощується суниця садова, були обрані наступні варіанти (у кожному варіанті по 4 рядки): 1 варіант – контроль (без добрив). 2 варіант – мінеральна система ($\text{N}_{64}\text{P}_{64}\text{K}_{64}$). 3 варіант – органо-мінеральна система ($\text{N}_{64}\text{P}_{64}\text{K}_{64}$ +гній 50т/га). 4 варіант – органічна система (гній 50 т/га).

Аналіз катіонного складу води проводили за допомогою кишенькових вимірювачів LAQUAtwin відповідно до інструкцій виробника.

Таким чином, за результатами проведених аналізів, вода якою проводиться зрошення має незначну кількість водорозчинного калію – 6 ppm; значно більше водорозчинного кальцію – 93 ppm; найбільше водорозчинного натрію – 190 ppm.

Отже, можемо констатувати той факт, що підвищений вміст у воді для зрошення кількості водорозчинного натрію призводить до засолення ґрунтів та збільшення його кількості у досліджуваній товщі ґрунту протягом періоду досліджень (2018-2020 рр.).

Так, практично найбільший вміст водорозчинного натрію маємо на варіанті контролю та мінеральної системи у гребеневій частині 2018 р. У 2019 р. ці показники дещо зменшуються, але є найбільшими на варіантах контролю, органо-мінеральній та органічній системі також у гребні. 2020 р. найбільші значення зафіксовано навпаки у нижній частині профілів варіантів контролю та органічної системи. Найменші значення спостерігаємо протягом перших двох років у ґрунті всіх варіантах досліджу на глибинах 30-40 та 40-50 см, а на третій рік – у верхньому шарі (гребінь).

Навпаки найбільший вміст водорозчинного кальцію виявлено протягом трьох років у 30-40 та 40-50 сантиметровій товщі всіх варіантів досліджень. За цей же період на варіанті контролю від гребеневої частини до 10-20 см встановлено найменший вміст кальцію.

У жодному з проаналізованих варіантів не виявлено вмісту водорозчинного калію, окрім поодиноких зразків. Так, незначний вміст калію на перший рік досліджень був на варіантах контролю та органо-мінеральної системи удобрення і склав 8 та 10 ppm. Дещо більший показник водорозчинного калію отримано на варіанті перелогу – 24 ppm.

Отже, причиною збільшення вмісту водорозчинних солей у ґрунті є зрошення мінералізованими водами, що підтверджується проведенням аналізу вмісту розчинних солей (кальцію, натрію та калію) у поливній воді.

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

О.С. ДРОБІТ, *кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник*

М.А. КЛЯУЗ, М.В. ДРОБІТ

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

E-mail: KolpakovaLesya80@gmail.com

Необхідною передумовою для реалізації біологічного потенціалу пшениці озимої та покращення основних показників якості продукції є забезпечення оптимального живлення посівів культури шляхом застосування достатньої кількості макро- та мікродобрив. В умовах зниження родючості ґрунтів це є дуже актуальним та надає змогу в оптимальні (критичні) фази росту та розвитку рослин покращити їх живлення.

Дослідження проводили у відділі первинного та елітного насінництва Інституту. Ґрунт ділянки проведення досліджень темно-каштановий середньо-суглинковий. Вміст гумусу в орному шарі – 2,17%, нітратів – 8,1, рухомого фосфору – 23,6, обмінного калію – 249,5 мг/кг ґрунту. Попередником культури був соняшник.

Висівали сорти (фактор А) пшениці озимої м'якої селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН: остисті форми – Соборна, Кошова, Конка та безості – Леда, Овідій, Росинка. Сівбу проводили у III декаді вересня сівалкою НІКА–4. Посіви культури підживлювали аміачною селітрою та мікродобривом. Азотне добриво вносили по мерзлоталому ґрунту врозкид агрегатом РУМ–4. Варіанти удобрення (фактор В) були такими: контроль (без добрив); N_{50} ; $N_{50} + N_{60}$; $N_{50} + N_{60} + \text{мікродобриво}$ ($N - 108$ г/л, $P_2O_5 - 153$ г/л, $S - 33$ г/л, $Cu - 25$ г/л, $Mn - 17$ г/л, $Mo - 5$ г/л, $Zn - 25$ г/л).

Дослідженнями встановлено, що на формування урожайності різних сортів пшениці озимої істотно впливає азотне підживлення. В середньому приріст урожайності зерна порівняно з контролем (без підживлення) у сорту Соборна становив, залежно від варіанту підживлення, 0,55–1,41; Кошова – 0,67–1,49; Конка – 0,66–1,47; Леда – 0,56–1,59; Овідій – 0,75–1,51; Росинка – 0,88–1,46 т/га. Найбільш продуктивним виявився сорт пшениці озимої Овідій, середня урожайність зерна склала 5,93 т/га, що перевищує аналогічні показники інших вивчаємих сортів на 0,11–0,31 т/га. Найвищий приріст урожаю забезпечив варіант удобрення ($N_{50} + N_{60} + \text{мікродобриво}$ ($N - 108$ г/л, $P_2O_5 - 153$ г/л, $S - 33$ г/л, $Cu - 25$ г/л, $Mn - 17$ г/л, $Mo - 5$ г/л, $Zn - 25$ г/л)). За такого удобрення, в середньому за роки проведення досліджень, густина продуктивного стеблостою – головного елементу структури зернової

продуктивності культури – була найбільшою та становила 14 шт./м². Максимальну середню врожайність зерна культури – 6,58 т/га отримали за використання сорту Овідій за варіанту удобрення N₅₀ + N₆₀ + мікродобриво (N – 108 г/л, P₂O₅ – 153 г/л, S – 33 г/л, Cu – 25 г/л, Mn – 17 г/л, Mo – 5 г/л, Zn – 25 г/л).

Максимальну середню урожайність – 6,39 т/га отримали за варіанту удобрення N₅₀ + N₆₀ + мікродобриво (N – 108 г/л, P₂O₅ – 153 г/л, S – 33 г/л, Cu – 25 г/л, Mn – 17 г/л, Mo – 5 г/л, Zn – 25 г/л). Урожайність сорту пшениці озимої Марія варіанту підживлення N₁₂₀, в середньому за три роки, становила 6,04; сорту Благо – 5,87; сорту Росинка – 6,15 т/га.

Серед сортового складу найбільш урожайним виявився сорт Овідій. Максимальні показники урожайності зерна культури – 6,58 т/га отримали за варіанту удобрення N₅₀ + N₆₀ + мікродобриво (N – 108 г/л, P₂O₅ – 153 г/л, S – 33 г/л, Cu – 25 г/л, Mn – 17 г/л, Mo – 5 г/л, Zn – 25 г/л). За результатами аналізу економічних показників вирощування пшениці озимої найбільша вартість валової продукції з 1 га – 46060 грн/га була одержана на варіанті з сортом Овідій за удобрення N₅₀ + N₆₀ + мікродобриво (N – 108 г/л, P₂O₅ – 153 г/л, S – 33 г/л, Cu – 25 г/л, Mn – 17 г/л, Mo – 5 г/л, Zn – 25 г/л). На даному варіанті також встановлена найменша собівартість однієї тони насіння 1769 грн, максимальний умовно чистий прибуток – 34420 грн/га та найвищий рівень рентабельності – 296%. Що дозволяє рекомендувати даний варіант товаровиробникам.

ГУСТОТА СТОЯННЯ РОСЛИН ЯК ОСНОВА ЗАКЛАДЕННЯ ВИСОКИХ ТА ЯКІСНИХ ВРОЖАЇВ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ КУКУРУДЗИ

І.О. КАНІБОЛОЦЬКИЙ, *аспірант*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
Україна

Дослідження густоти стояння рослин кукурудзи на силос як основа впливу на продуктивність культури в умовах Північного Степу України має прямий вплив на розвиток кормовиробництва в даному регіоні, що забезпечує розвиток тваринництва у сільському господарстві України. Дослідження проводилося протягом 2021 року на базі підприємства ПП “Перемога АВК”, що розташоване в Дніпропетровській області Дніпровського району.

Об’єкт дослідження – процес формування урожайності та якісних показників зеленої маси кукурудзи залежно від густоти стояння рослин в умовах Північного Степу України.

Предмет дослідження – гібриди виробництва КВС Гендальф; БігБіт; Буріто, а також Маїс Черкаси – Аншлаг. Досліджувана густота стояння від 50 до 100 тис./га, з інтервалом – 10 тис./га.

Сівбу кукурудзи провели 10.05.21 при температурі ґрунту на глибині посіву насіння 8-10°C на глибину 4 сантиметра. Сходи отримали через 8 днів. Практично температура на глибині посіву насіння наростала за добу на 1-2°C і за 7 днів була вже 18-22°C.

Збирання врожаю проводилося в фазу молочної стиглості зерна при еталонній вологості зеленої маси 65-75% 16.08.2021. Розміщення ділянок у досліді систематичне. Повторність – триразова. Посівна площа ділянок 369,6 м².

В процесі проведення досліджень встановлено що найбільшу врожайність отримано у варіанті БігБіт з густотою висіву 100 тис/га, а саме – 72,4 т/га (табл.1). Також добре себе показали варіанти – БігБіт 80 тис/га - 68,2 т/га; Гендальф 90 тис/га - 63,4 т/га. Також було встановлено закономірність густоти стояння рослин та їх висоти, середньої маси початку і вологості рослин.

Середня висота рослин змінювалася в залежності від густоти стояння, а саме чим більше рослин на ділянці тим вони вищі і максимальна висота рослин досягається при оптимальному забезпеченні всіх рослин елементами харчування. Це насамперед обумовлюється тим, що серед рослин зростає конкуренція за сонячне світло і вони починають “тягнутися” до нього на скільки можуть за доступного їм агрофону.

В досліді найвищою кукурудза була у варіанті БігБіт 90 тис/га - 2,86 м.

Загалом гібрид БігБіт був найвищий серед інших гібридів в кожному із варіантів дослідів.

Середня маса початку змінювалася в досліді в залежності від густоти стояння рослин, а сама чим вона більша тим початки менші. Найважчі початки були в варіанті БігБіт 50 тис/га – 0,38 кг. Це обумовлено тим, що елементи харчування рослин йдуть не на формування генеративних органів, а на формування вегетативної маси для витягування рослин за сонячним промінням, що було описано вище.

Вологість рослин також має тенденцію до збільшення в залежності від густоти стояння рослин, чим щільніше стояння рослин на ділянці тим вища їх вологість. У варіантах дослідів вологість рослин при збиранні коливалася від 62% до 73%.

Добре спостерігається два пікових значення показників урожайності у всіх досліджуваних гібридів. Перший показник пікової врожайності досягається за рахунок маси качана з однієї рослини, потім йде плавний спад показника врожайності і згодом урожайність знову зростає до пікового значення за рахунок густоти стояння і маси однієї рослини (табл.1). Також добре простежується закономірність густоти стояння рослин і маси одного качана, чим більше густота стояння тим менша маса одного качана кукурудзи.

1. Біометричні показники та врожайність кукурудзи на силос, 2021 р.

Назва гібриду	Середня густота стояння, тис/га	Середня висота рослин, м	Середня врожайність, т/га	Середня маса початку, кг	Вологість рослин, %
Аншлаг	50	2,44	50,6	0,35	70
Буріто	50	2,7	44,2	0,29	68
Гендальф	50	2,61	41,3	0,31	63
БігБіт	50	2,73	50	0,38	65
Аншлаг	60	2,68	53,7	0,3	70
Буріто	60	2,55	50,7	0,28	69
Гендальф	60	2,61	34,2	0,29	62
БігБіт	60	2,79	59,7	0,33	66
Аншлаг	70	2,45	51,3	0,26	70
Буріто	70	2,55	53,8	0,26	68
Гендальф	70	2,64	56,9	0,32	67
БігБіт	70	2,8	53,8	0,32	65
Аншлаг	80	2,6	49,4	0,25	72

Буріто	80	2,62	46,9	0,24	69
Гендальф	80	2,6	51	0,28	67
БігБіт	80	2,79	68,2	0,31	67
Аншлаг	90	2,71	51,9	0,24	73
Буріто	90	2,71	51,5	0,24	71
Гендальф	90	2,78	63,4	0,29	69
БігБіт	90	2,86	60,7	0,28	68
Буріто	100	2,71	48,5	0,21	72
Гендальф	100	2,7	54,7	0,25	70
БігБіт	100	2,84	72,4	0,24	70

Найбільша врожайність зеленої маси кукурудзи була зафіксована на варіанті БігБіт густотою 100 тис/га – 72,4 т/га. Але на цьому варіанті маса качана становила 0,24 кг, що було значно менше за попередні ділянки цього ж гібриду. Виходячи з того, що якість силосу як кормової бази залежить від кількісного вмісту в ньому зерна кукурудзи, можна зробити висновок, що високі густоти кукурудзи на силос є не бажаними за рахунок недобору в їх варіантах маси початків.

Найоптимальнішою густотою стояння кукурудзи на всіх варіантах є 80 тис/га, адже при цій густоті формується розвинене стебло рослини висотою від 2,6 до 2,79 м, з середньою масою початку від 0,24 до 0,31 кг і за рахунок цього поєднання висоти рослин з середньою масою початків на даному варіанті ми отримали високий показник врожайності з доброю якістю силосу на корм тваринам. А вологість на момент збирання від 67 до 72 % є оптимальною для закладання зеленої маси кукурудзи на силос.

АГРОЕКОЛОГІЧНА ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ЗА ГРУПАМИ СТИГЛОСТІ

Н.М. МУЗАФАРОВ, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, м. Харків, Україна

А.О. РОЖКОВ, доктор сільськогосподарських наук, професор

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

М.В. КАПУСТЯН, кандидат сільськогосподарських наук

С.Г. ПОНУРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, м. Харків, Україна

E-mail: mv.kapustyan@gmail.com

Природно-кліматичні умови та родючі ґрунти України сприятливі для вирощування основних зернових культур. Такі умови дозволяють отримувати високоякісне продовольче зерно в обсягах, достатніх для забезпечення внутрішньо-продовольчих потреб і формування експортного потенціалу держави. Але, разом з тим, подальший розвиток зернової галузі вимагає ґрунтовної економічної оцінки, перегляду цілого ряду позицій щодо технічно-технологічних, організаційно-економічних та ринкових умов функціонування всього комплексу. Об'єм виробництва продовольчого зерна в умовах Лісостепу України в теперішній час досягається переважно за рахунок озимої пшениці, ячменю та кукурудзи.

Придатність сучасних гібридів кукурудзи до використання обумовлюють багато факторів, серед яких основними є здатність до високої продуктивності залежно від кліматичних умов, ступінь реакції на технологічні прийоми вирощування та економічна ефективність.

На сучасному етапі робота усіх селекціонерів спрямована на створення конкурентоздатних високоадаптованих до зональних умов вирощування гібридів кукурудзи.

В багатьох державах світу, особливо тих, де дуже високий рівень інтенсифікації землеробства, домінуючим фактором до збільшення врожайності зернових культур є підбір гібриду чи сорту. У країнах ЄС підвищення врожайності зернових культур за рахунок впровадження нових високоврожайних гібридів або сортів складає до 25 %.

В умовах з підвищеною частотою погодних аномалій до гібридів кукурудзи пред'являють вимоги, які важко поєднати в одному генотипі. Тому, в кожній конкретній зоні рекомендується вирощувати набір гібридів різних за біологічними та агроекологічними властивостями. Для того, щоб розв'язати це питання, потрібна система підбору гібридів та агроприймів, які за різних

погодних умов і на різних агрофонах вирощування забезпечили б стабільний врожай.

В наших дослідженнях (2015–2020 рр.) вивчали гібриди різних груп стиглості, як вітчизняної так і закордонної селекції. Встановлено, що коливання врожаю зерна залежно від року в межах груп стиглості гібридів склало: у ранньостиглої – до 4,45 т/га, середньоранньої – до 4,65 т/га та середньостиглої – до 4,88 т/га. Вплив кліматичних умов року на формування врожайності зерна становив: у ранньостиглої групи 76,1 %, середньоранньої 77,4 %, середньостиглої 71,8 %.

Таким чином, за результатами розрахунку факторного аналізу визначено, що найбільшим впливовим фактором для отримання врожайності зерна гібридів є погодні умови року, за рахунок яких коливання врожаю зерна становить до 4,66 т/га. Другим значущим фактором є агрофон вирощування і третім – група стиглості, коливання врожаю становить до 1,39 і 1,05 т/га відповідно.

З наведених даних можна зробити висновок, що у виробництві обмежуватись одним гібридом або гібридами однієї групи стиглості досить ризиковано. Щоб зменшити вплив погодних умов року, доцільно підбирати гібриди різних груп стиглості з різними біологічними і агроекологічними властивостями для конкретної зони та агрофону вирощування.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ РІДКИХ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ІНКРУСТАЦІЇ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ

С. М. КРАМАРЬОВ, доктор сільськогосподарських наук, професор

Л.П. БАНДУРА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

В.Д. ХИЖНЯК, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

О.С. КРАМАРЬОВ, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Для кожної без виключення сільськогосподарської культури на початкових етапах онтогенезу, зокрема в період проростання насіння, дуже потрібний фосфор, який повинен надходити до насіння соняшнику в вигляді водорозчинних сполук до складу яких входить аніон H_2PO_4^- [1].



Рис. 1 Біохімічні взаємоперетворення фітину в висіяному в ґрунт насінні соняшнику з виділенням аніону H_2PO_4^- і його вплив на ріст первинних корінців

В складі насіння і зерна всіх без виключення сільськогосподарських культур, в тому числі і соняшнику, присутній фосфор, який міститься в органічній сполуці фітин [2]. Ця фосфоровмісна органічна речовина використовується проростками насіння соняшнику з його сім'ядоль в перші 7 діб від початку проростання насіння [1]. В процесі набухання насіння під впливом гідролітичних ферментів відбувається виділення з фітину аніону H_2PO_4^- , який потім використовується для стимулювання росту первинних коренів (рис. 1). Однак, запаси фітину у складі сім'ядоль насіння соняшнику

обмежені і їх тільки вистачає для повноцінного забезпечення проростків доступним фосфором всього лише на перші 7 діб від початку проростання насіння. Потім виникає гострий дефіцит водорозчинних сполук фосфору [2].

Виникнення такого дефіциту водорозчинних сполук фосфору пов'язане з тим, що первинні корінці ще не здатні своїми ексудатами розчиняти ґрунтові валові форми фосфору і переводити їх в рухомі форми. Тому, для того, щоб уникнути цього дефіциту, потрібно створити навколо насінини сприятливі умови фосфорного живлення, надавши в його розпорядження в достатній кількості аніони H_2PO_4^- , які необхідні для живлення проростка на початку онтогенезу [3].

В кінці XX і на початку XXI століття в нашій країні та за кордоном для вирішення цієї проблеми успішно використовуються солі ортофосфорної кислоти H_3PO_4 . Зокрема, дуже часто для цього використовується сіль ортофосфорної кислоти – монофосфат калію, яка також входить до складу широко відомого добрива, що нині використовується на великих площах в господарствах з різною формою власності для передпосівної інкрустації насіння – Defens C [4, 5]. Однак, недоліком цього добрива є досить швидка взаємодія в ґрунтовому розчині аніону H_2PO_4^- з катіонами Ca^{2+} та Mg^{2+} . Механізм цього процесу вже в достатньо повній мірі вивчений і висвітлений в літературних джерелах [1, 5] сутність якого полягає в наступному: монофосфат калію, після розчинення в ґрунтовому розчині спочатку гідролізується, а потім дисоціює на катіон калію та аніон H_2PO_4^- за такою схемою:



Потім аніон H_2PO_4^- , як тільки переходить з добрива у ґрунтовий розчин, відразу ж вступає в хімічну взаємодію з катіонами кальцію та магнію, які завжди присутні у ґрунті і відразу разом з ними утворює нерозчинні сполуки кальцію та магнію, зокрема $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ і $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, що випадають в осад. При цьому зменшується коефіцієнт використання фосфору з монофосфату калію і рослина стає вже не здатною в повній мірі реалізувати свій наявний генетичний потенціал, оскільки їй не вистачає доступного фосфору, що викликає в ній затримку ростових процесів розпочинаючи з початкових фаз розвитку. Тому виникла необхідність в пошуку нових напрямків забезпечення проростків насіння соняшнику рухомими формами фосфору. Одним із напрямків вирішення цієї проблеми є заміна ортофосфатів солями пірофосфорної кислоти $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Це пов'язано з тим, що солі цієї кислоти мають іншу структуру молекули, оскільки вона належить до поліфосфорних кислот, так, як в ній з'єднані між собою дві молекули ортофосфатної кислоти і тому солі цієї кислоти при надходженні в ґрунт не будуть відразу вступати в хімічну взаємодію з катіонами кальцію та магнію і можуть пролонговано забезпечувати

проросток рухомими формам фосфору [1]. В зв'язку з цим сіль пірофосфornoї кислоти - пірофосфат амонію є однією складових компонентів більш перспективних ніж тверді ортофосфорні добрива - рідких комплексних добрив марки 10:34:0 (РКД). Виконані дослідження показали, що поліфосфатамонійні солі РКД при високих концентраціях пригнічують ріст і розвиток проростка, тому що створюють навколо насінини у ґрунтовому розчині високий осмотичний тиск, що чітко відображено на (рис. 2, 3).

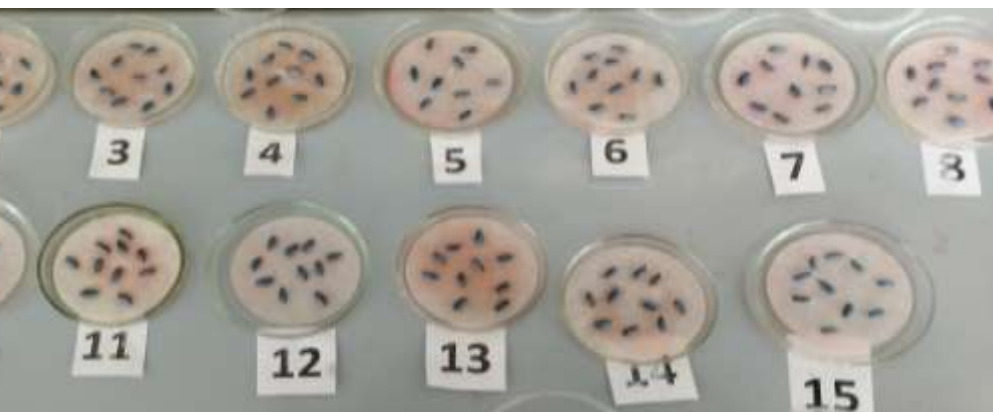
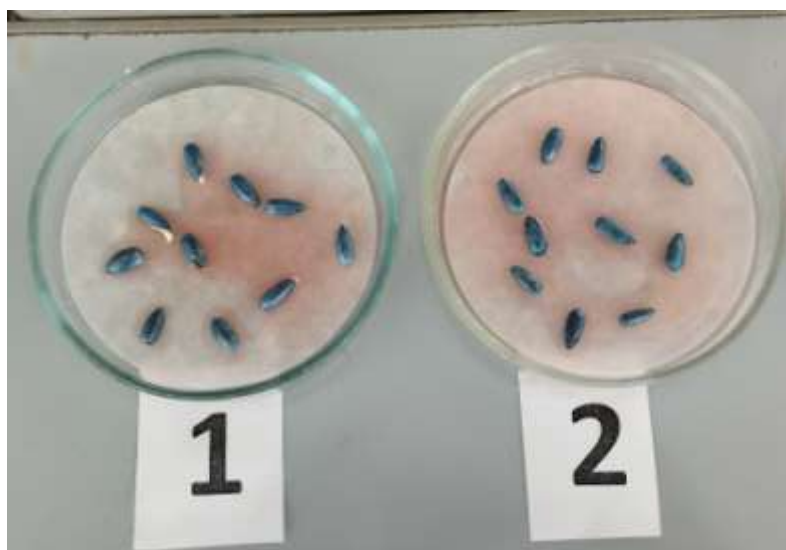


Рис. 2. Передпосівна обробка насіння соняшника водними розчинами РКД високих концентрацій

1. контроль, H_2O ;
2. 1мл РКД на 1 мл H_2O ;
3. 1мл РКД на 2 мл H_2O ;
4. 1мл РКД на 3 мл H_2O ;
5. 1мл РКД на 4 мл H_2O ;
6. 1мл РКД на 5 мл H_2O ;
7. 1мл РКД на 6 мл H_2O ;
8. 1мл РКД на 7 мл H_2O ;
9. 1мл РКД на 8 мл H_2O ;
10. 1мл РКД на 9 мл H_2O ;
11. 1мл РКД на 10 мл H_2O ;
12. 1мл РКД на 50 мл H_2O ;
13. 1мл РКД на 100 мл;
14. 1мл РКД на 150 мл;
15. 1мл РКД на 200 мл



*Рис. 3 Пригнічення розчину РКД проростання насіння соняшнику
(1. обробка насіння соняшнику H_2O ; 2. обробка насіння РКД
без розбавлення водою)*

Слід звернути увагу на значне пригнічення біохімічних процесів в насінині соняшнику при обробці його РКД без попереднього розчинення їх в воді. В даному випадку зовсім не відбувається проростання насіння соняшнику при обробці його не розбавленими розчинами РКД (рис. 3). Під впливом

високого осмотичного тиску в насінині сповільнюється проходження всіх біохімічних процесів, що призводить до депресії синтезу необхідних рослині білків та водорозчинних вуглеводів. Щоб якось зменшити сольовий стрес, який з'являється при безпосередньому контакті РКД з насінною виникла необхідність у проведенні додаткових досліджень з визначення оптимальної концентрації водних розчинів пірофосфату амонію, що входять до складу РКД марки 10:34:0 для ефективного проведення передпосівної обробки ними насіння соняшнику.

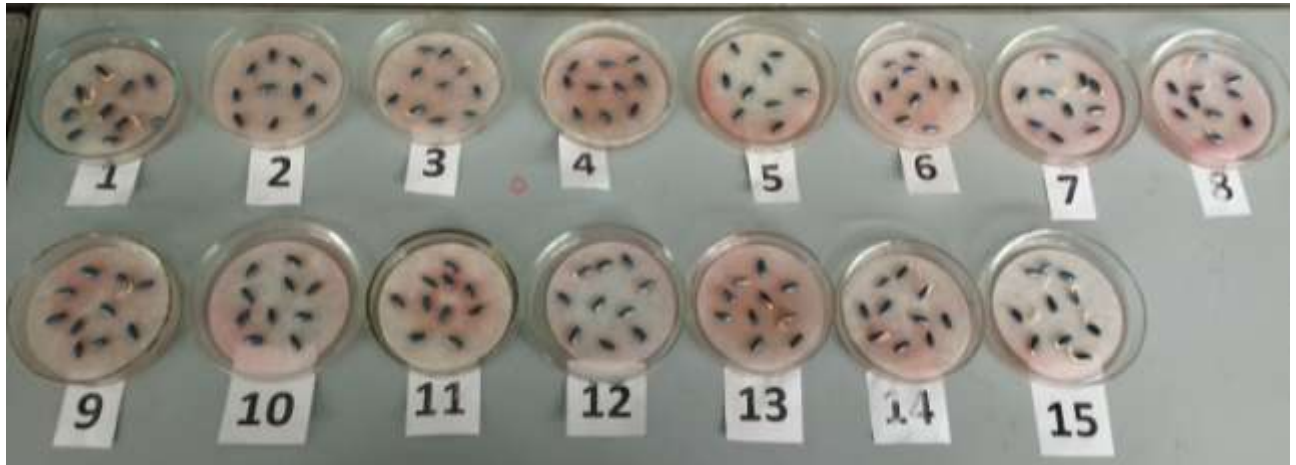


Рис. 4. Передпосівна обробка насіння соняшника водними розчинами РКД низьких концентрацій:

1. контроль, насіння соняшнику в H_2O ;
2. 1мл РКД в 300 мл H_2O ;
3. 1мл РКД в 350 мл H_2O ;
4. 1мл РКД в 400 мл H_2O ;
5. 1мл РКД в 450 мл H_2O ;
6. 1мл РКД в 500 мл H_2O ;
7. 1мл РКД в 550 мл H_2O ;
8. 1мл РКД в 600 мл H_2O ;
9. 1мл РКД в 650 мл H_2O ;
10. 1мл РКД в 6 700 мл H_2O ;
11. 1мл РКД в 750 мл H_2O ;
12. 1мл РКД в 800 мл H_2O ;
13. 1мл РКД в 850 мл H_2O ;
14. 1мл РКД в 900 мл H_2O ;
15. 1мл РКД в 950 мл H_2O ;

З цією метою нами був проведений вегетаційний дослід. В цьому дослідженні ми включили до схеми досліду варіанти з декількома різними

концентраціями водних розчинів РКД, розпочинаючи із самих високих доз, де насіння обробляються безпосередньо в РКД без їх розбавлення водою і з послідовним поступовим зменшенням концентрації цих туків (рис. 4, 5). Поступове розбавлення РКД водою призводило до зниження осмотичного тиску розчину і зменшувало сольовий індекс добрива. Завдяки цьому насіння соняшнику стало мати змогу поглинати воду з ґрунтового розчину і поступово набухати. В ньому інтенсифікувались біохімічні процеси і почав проходити гідроліз поживних речовин в сім'долях і відносно низькомолекулярні моноцукри, зокрема фруктоза та глюкоза почали надходити по флоемі до меристематичних клітин проростка.

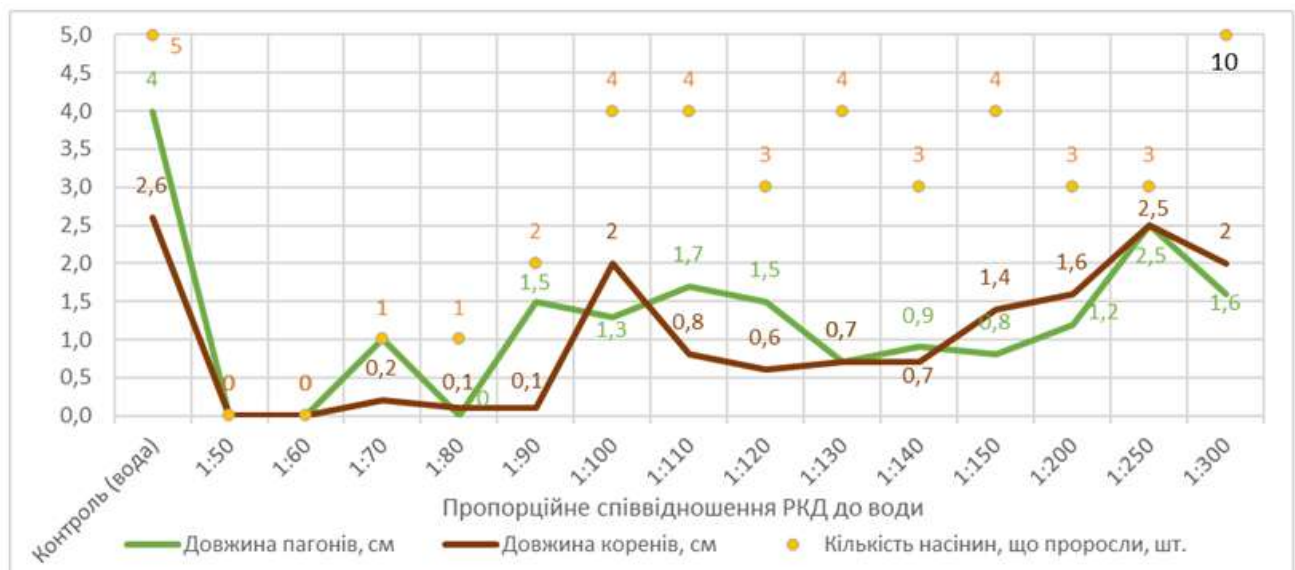


Рис. 5. Вплив передпосівної обробки насіння соняшнику водними розчинами рідких комплексних добрив марки 10:34:0 високих концентрацій на ріст проростка і первинних корінців.

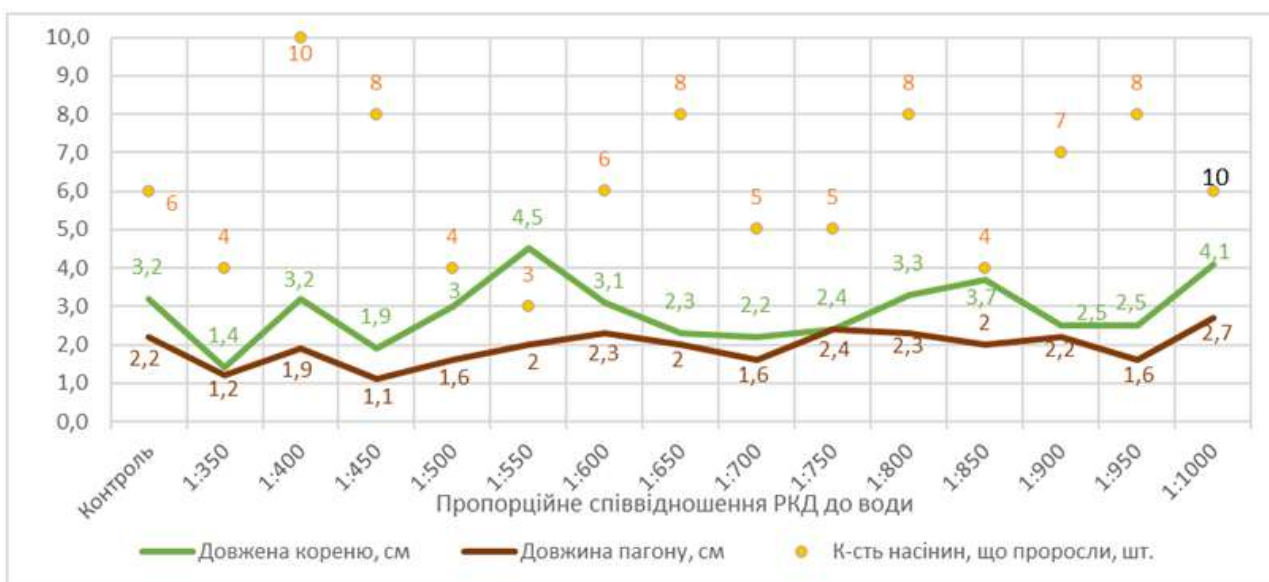


Рис. 6. Вплив передпосівної обробки насіння соняшнику водними розчинами рідких комплексних добрив марки 10:34:0 високих концентрацій на ріст проростка і первинних корінців.

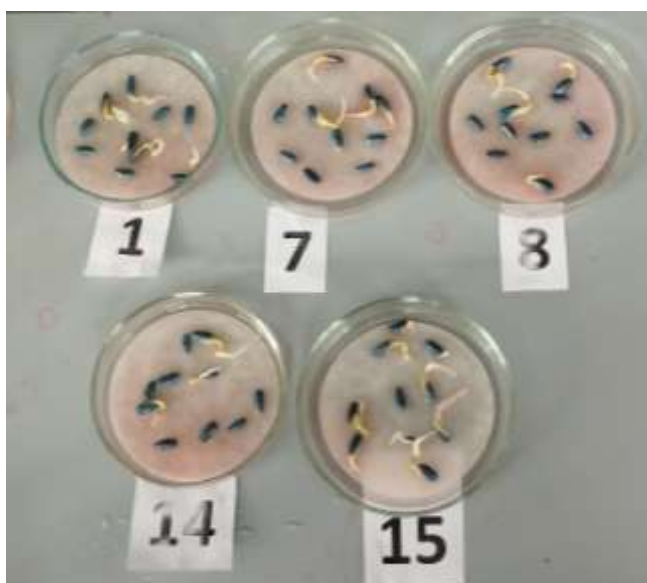


Рис. 7 Вплив передпосівної інкрустації насіння соняшнику водними розчин РКД низьких концентрацій на ріст проростків і первинних корінців.

Завданням наших досліджень полягало в визначенні оптимальних концентрацій РКД при яких проявлявся б стимулюючий вплив водних розчинів РКД на проростаюче насіння соняшнику.

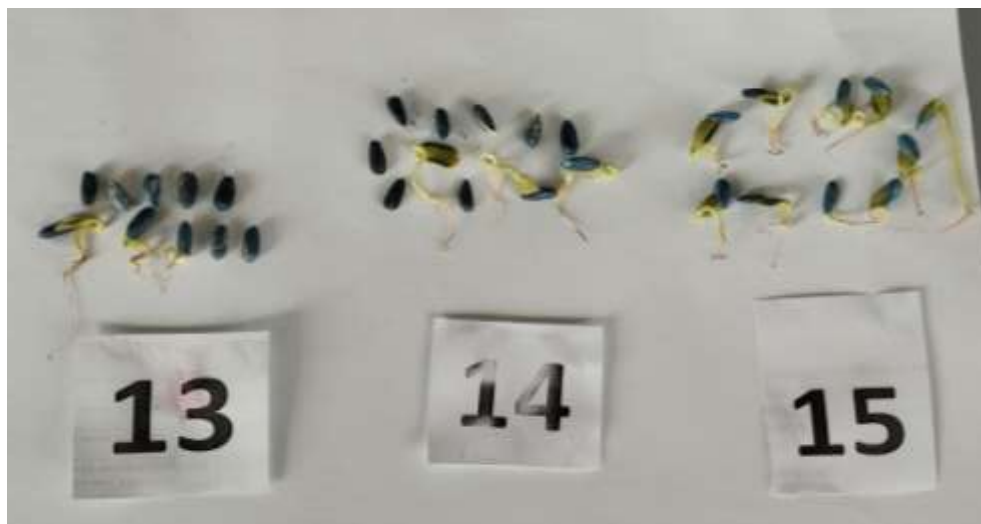


Рис. 8 Оптимальні концентрації водних розчинів РКД для проведення передпосівної інкрустації насіння соняшнику (розбавлення РКД Н 1:900, H₂O 1:950; 1:1000)

Результати виконаних досліджень показали, що високі концентрації водних розчинів РКД пригнічували процес проростання насіння соняшнику (рис. 3). В подальшому нами було продовження вивчення цього питання з використанням розчинів РКД невеликих концентрацій (рис. 4, 5). Для цього ми проводили поступове розбавлення розчину цього добрива водою в пропорціях із водою від 1:1, до 1:1000. У результаті проведених досліджень було встановлено, що розчини, які мають високу концентрацію, відразу ж на перших етапах пригнічують ріст і розвиток проростка насіння соняшника (рис. 3), і таке явище цілком зрозуміле, тому що навколо насінини виникає високий осмотичний тиск, який адсорбує у проростків воду і всередині клітини виникає явище деплазмолізу, тобто відбувається стискання цитоплазми. В результаті негативної дії високих концентрацій розчину РКД клітини проростка втрачають тургор і в кінцевому результаті гинуть. Поступове зменшення концентрації РКД призвело до того, що осмотичний тиск знижується, а фосфорне живлення проростків поліпшується. В результаті виконання досліджень було

встановлено, що серед представлених варіантів досліджує на увагу варіант, в якому 1 мл РКД був розчинений у 400-800 мл води (0,04-0,08 %) (рис.5, 6). При такій незначній концентрації спостерігається стійка тенденція до інтенсивного росту кореневої системи первинних корінців і надземної маси проростка, отримані результати проведених досліджень представлені на (рис. 6-7).

З рисунку 5 видно, що пригнічення росту спостерігається до розбавлення 0,003 %. Після цього розбавлення насіння соняшнику починає простати і відсоток насінин, які проросли суттєво зростає. Отже, з виконаного нами дослідження було зроблено наступний висновок:

- рідкі комплексні добрива можуть бути використані в якості складового компоненту бакової суміші для проведення передпосівної інкрустації насіння;
- оптимальною концентрацією водних розчинів для проведення передпосівної інкрустації насіння є концентрація 0,004-0,008 % розчину, при якій спостерігається інтенсивний ріст кореневої системи, надземної маси проростка і зростає його висота.

Бібліографія

1. Продан Е. А. Полифосфаты и минеральное питание растений. Наука и техника, 1978. 230 с.
2. Крамарьов С.М. Підсумки вивчення ефективності нових видів та форм мінеральних добрив // Агрохімія і ґрунтознавство.- спец. Вип. т.3. К 2002, С.231-233.
3. Крамарьов С.М. Ефективність використання фосфорних добрив в посівах зернових культур. Мат. Міжнар. наук. практ. конф. - Фосфор і калій в землеробстві України. Чернігів-Харків: Друкарня №13, 2004. С.56-65.
4. Крамарьов С.М. Ефективність передпосівної інкрустації озимих та ярих зернових культур і інокуляції сої в умовах північного Степу України // Фізіологія рослин проблеми та перспективи розвитку / НАН України, Ін-тут фізіології рослин та генетики. К.: Логос, 2009. С. 331-343.

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ РОЗЧИНАМИ ГУМАТІВ КАЛІЮ В СТРУКТУРОВАНІЙ ВОДІ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН НА ПОЧАТКУ ОНТОГЕНЕЗУ

С.М. КРАМАРЬОВ, *доктор сільськогосподарських наук, професор*
Дніпровський державний аграрно-економічний університет;
О.І. АНДРІЇВ, З.О. АНДРІЇВ, *інженери дослідники*
В.І. КАЛІНІЧЕНКО, *кандидат технічних наук*
ТОВ Грант

В 1795 році була опублікована стаття Ф. Ахарда про виділення гумінових кислот з торфу і цей рік датується, як початок вивчення їх властивостей. Не дивлячись більш ніж на 227 річну історію вивчення, сучасна наука ще повністю не встановила будову їх молекул і не вивчила механізм впливу на рослинний організм. Дослідження в галузі природи біологічної активності гумінових кислот на рослинний організм пов'язано з іменем професора Л. А. Христевої, під редакцією якої було видано 9 томів тематичного збірника "Гумінові добрива. Теорія і практика їх використання". Дослідженнями виконаними під науковим керівництвом професора Л. А. Христевої було встановлено оптимальну 0,001% концентрацію водних розчинів гумінових кислот, котрі широко використовуються в виробничій практиці для проведення передпосівної інкрустації посівного матеріалу і на їх основі була створена ціла низка нових вітчизняних і закордонних препаратів.

Наші дослідження також були тісно зв'язані з вивченням ефективності використання розчинів гумату калію для передпосівної інкрустації зерна пшениці м'якої озимої сорту Магнат, але в якості розчинника використовувалась не звичайна, а структурована вода. Ця вода відрізняється від звичайної тим, що в ній молекули H_2O впорядковані. Дослідженнями виконаними вітчизняними і закордонними вченими було встановлено, що вода здатна самоорганізовуватись і є відкритою системою. Раніше вчені для вивчення води брали до уваги лише її молекулу, а тепер звертають увагу й на групу молекул, тобто кластер. Оскільки вода може самоорганізовуватись, то молекули води в кластерах прибувають і убувають, від чого залежить її структура. Молекули води в кластері акуратно впорядковані, а самі кластери - невеликі. Це спостерігається в воді відталій із льодовиків, або взятій з чистих гірських джерел - це і є структурована вода. Ця вода не піддавалася дистиляції або прогону по водопроводу. Якщо структура води не зруйнована, тоді в ній багато дрібних кластерів, які складаються з добре структурованих молекул.

Завдяки цьому, така вода здатна легко проникати крізь біологічні мембрани клітин рослинного організму. В результаті клітина на поглинання структурованої води з навколишнього середовища зовсім не витрачає дорогоцінної енергії і така вода здійснює ще й позитивний вплив на весь рослинний організм.

В лабораторному досліді, який проводився на кафедрі агрохімії, вивчався вплив на проростання зерна пшениці м'якої озимої сорту Магнат розчинів одного мілілітру гумату калію в структурованій воді. Один мілілітр гумату калію розчинявся в структурованій воді в різних співвідношеннях (1:10000, 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500). Лабораторний дослід проводився за такою схемою:

1. контроль (намочування зерна в звичайній воді);
2. обробка зерна розчином гумату калію в структурованій воді з розбавленням 1:10000;
3. Обробка зерна розчином гумату калію в структурованій воді з розбавленням 1:5000;
4. Обробка зерна розчином гумату калію в структурованій воді з розбавленням 1:2000;
5. Обробка зерна розчином гумату калію в структурованій воді з розбавленням 1:1000;
6. Обробка зерна розчином гумату калію в структурованій воді з розбавленням 1:10000.

Отримані результати досліджень засвідчують позитивний вплив розчинів гуматів калію в структурованій воді різних концентрацій на проростання зерна пшениці м'якої озимої і подальший ріст та розвиток проростка (рис. 1), серед яких найбільш біологічно активною виявилась концентрація (1:2000).



Рис. 1 Вплив розчинів гуматів калію різної концентрації в структурованій воді на ріст рослин пшениці м'якої озимої



Рис. 2 Стимулюючий вплив на рослини пшениці м'якої озимої розчинів гуматів калію в структурованій воді з розбавленням 1:2000

Результати проведеної порівняльної оцінки довжини первинних корінців та висоти проростка на контролі (вар.1) та (вар. 4) з обробкою насіння пшениці м'якої озимої розчином гумату калію в структурованій воді з розбавленням 1:2000 представлені на (рис. 2) і в (табл.). Вони свідчать про те, що розчини гумату калію в структурованій воді з розбавленням 1:2000 проявляють сильний рістрегулюючий вплив на рослини пшениці м'якої озимої на початку онтогенезу (рис. 2).

Таблиця

Вплив розчину гумату калію в структурованій воді розбавлених в співвідношенні 1:2000 на ріст і розвиток рослин пшениці м'якої озимої

№ з.п	Біометричні показники	вар.1 (контроль) зерно намочене в H ₂ O	Вар. 4 зерно оброблене розчином гумату калію в структурованій воді розбавлення 1:2000
1	Висота рослин, мм	124,4	129,6
2	Довжина кореня, см	65	140
3	Кількість коренів, шт	29	35

В найбільшій мірі позитивний вплив розчину гумату калію в структурованій воді з розбавленням 1:2000 проявився на рості кореневої системи, довжина якої під впливом цього чинника зросла майже два рази (табл.1).

На основі результатів отриманих при проведенні досліджень можна зробити наступні висновки:

- гумати калію проявляють біологічну активність при їх розчиненні в структурованій воді з розбавленням 1:2000;
- в порівнянні з розчинами гуматів калію в неструктурованій воді (0,001%) концентрації за їх розчиненні в структурованій воді вони здійснюють високий біологічний вплив на проростки рослин за зменшення їх концентрації в два рази (розбавлення 1:2000).

СИГНЕРГІЧНІ ВЗАЄМОВІДНОСИНИ МІЖ СІРКОЮ ТА АЗОТОМ В ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО НА ЧОРНОЗЕМАХ ЗВИЧАЙНИХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

С.М. КРАМАРЬОВ, доктор сільськогосподарських наук, професор

Л.П. БАНДУРА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

К.О. ХОРОШУН, аспірант

В.Д. ХИЖНЯК, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

О. С. КРАМАРЬОВ, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Сірка є одним із основних елементів мінерального живлення рослин всіх без виключення сільськогосподарських культур і за своїм фізіолого-біохімічними значенням знаходиться в одному ряду поряд з азотом фосфором та калієм. Основними шляхами надходження вищезазначеного макроеlementу у ґрунт є відмирання рослинних решток, атмосферні опади та продукти розкладу гірських порід [1]. У ґрунтах валовий вміст сірки досить великий, але до 80-90 % її знаходиться у важкодоступних для рослин органічних формах, тому загальний обсяг сірки залежить від кількості в ґрунті гумусу. Вміст доступних мінеральних сполук сірки в ґрунті для живлення рослин досить малий і за валовим вмістом не можна зробити висновок про забезпеченість цим макроеlementом рослин. У ґрунті розрізняють такі форми сірки: загальна, мінеральна, резервна і рухома легкодоступна. Рухома легкодоступна для рослин сірка знаходиться у формі сульфатів одновалентних катіонів [2]. Рослини засвоюють сірку із ґрунту у вигляді іонів SO_4^{2-} кореневою системою, а з атмосфери у формі окисної сірки SO_2 листовою поверхнею. Отже, забезпеченість саме цією формою сірки є визначальною в оцінці ефективної родючості ґрунту. Деяка частина сірки в рослинах перебуває у вигляді сполук сірчаної кислоти. З 2011 р. рухома сірка внесена до переліку показників агрохімічного паспорта, що визначаються на землях сільськогосподарського призначення з періодичністю 1 раз на 5 років. З урахуванням великого значення сірки в живленні рослин такий захід є позитивним нововведенням, що дасть змогу оцінити забезпеченість ґрунту важливим макроеlementом. Проте, якщо вміст рухомої сірки в орному шарі ґрунту істотно змінюється впродовж вегетаційного періоду, то вищезазначений показник не можна використовувати в паспортизації, оскільки ці роботи тривають з ранньої весни до пізньої осені.

За невисоких врожаїв зерна ячменю озимого порядку 2,5-3,0 т/га споживання рослинами сірки цієї сільськогосподарської культури зазвичай компенсується процесами її вивільнення з мінеральних та органічних сполук ґрунту, а також привнесення з атмосферними опадами і в якості домішки разом з мінеральними добривами. Тому до кінця ХХ століття внесення сірки з сірковмісними добривами в агроценозах сільськогосподарських культур мало переважно випадковий характер. Вона потрапляла до ґрунту безсистемно у складі деяких фосфорних добрив в яких вона містилась, як баласт. На початку ХХІ століття ситуація з вмістом в ґрунті рухомих форм сірки кардинально змінилась, тому що баланс сірки в ґрунті істотно погіршився. Це пов'язано із зниженням викидів в атмосферу сірки промисловими підприємствами, застосуванням в господарствах концентрованих добрив з низьким вмістом в них домішок сірки і суттєвим збільшенням рівня врожайності ячменю озимого до 5-6 т/га. В умовах сьогодення, в зв'язку з стрімким зростанням цін на фосфоровмісні добрива, ця проблема стала більш гострою і сильно поглибилась. В господарствах вже восени 2022 року їх внесення під основний обробіток ґрунту дозою P_{60} майже не проводилось. За нашими прогнозами не буде проводитись їх внесення і під передпосівну культивуацію дозою P_{30} весною 2023 року, оскільки відбулося порушення паритету цін між добривами і зерном ячменю, тому такі дози внесення добрив не окуповуються отриманими за їх рахунок приростами врожаю зерна ячменю озимого (рис.).



Рис. Динаміка цін на мінеральні добрива за 2020-2022 роки

В основному фосфоровмісні добрива, які містять в своєму складі домішки сірки вносились завжди і будуть тільки вноситись й надалі лише при сівбі невеликою дозою P_{10} , до тих пір поки не буде змінена цінова політика. Але з цією невеликою кількістю амофосу, нітрофоски, нітроамофосу чи іншого фосфоровмісного добрива в ґрунт надійде дуже незначна кількість сірки, яка майже не змінить вміст її рухомих форм в ґрунтовому розчині. В зв'язку з вище переліченими причинами в агроценозах ячменю озимого на чорноземах звичайних степової зони України почав поступово виникати дефіцит рухомих форм сірки, який вже негативно позначився на продуктивності посівів. Дефіцит сірки знижує доступність для рослин азоту і блокує синтез білку. Тому, в зв'язку з наявним дефіцитом в ґрунті рухомих форм сірки, виникла необхідність в проведенні досліджень з метою удосконалення діагностики рівня забезпеченості чорноземів звичайних рухомими сполуками даного макроеlementу і розробки заходів оптимізації сіркового живлення ячменю озимого в степовій зоні України.

Рухомі сполуки сірки в відібраних відповідно до вимог ДСТУ 4287:2004 ґрунтових зразках визначали за методом ЦІНАО - ГОСТ 26490-85. Польові досліді проводили в посівах ячменю озимого сорт Тутанхамон впродовж чотирьох років (2016-2020 рр.) на дослідному полі кафедри агрохімії навчально-наукового центру практичної підготовки здобувачів вищої освіти Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Згідно з існуючою градацією ґрунтів, вважається низьким вміст в ґрунтовому розчині рухомих форм сірки (менше 6,0 мг/кг). Найнижчі показники вмісту рухомих форм сірки (3,0-4,2 мг/кг) відмічаються в сівозміні з люцерною та еспарцетом. Низький вміст в ґрунтовому розчині рухомих форм сірки часто виникає унаслідок високої рухомості мінеральних форм сірки, представлених переважно сульфат аніонами SO_4^{2-} . Значна їх кількість може вимиватись в нижні шари ґрунту і виходити за межі проникнення в ґрунт кореневої системи рослин. За таких обставин у чорноземі звичайному в спекотливі дні формуються підвищенні концентрації сірки в орному шарі, у який вони потрапляють з вологою, що випаровується, а після випадання атмосферних опадів, сульфат аніон вимивається в глибину ґрунтового профілю і зосереджується в підорному шарі. Така міграція сірки, безумовно впливає на умови сірчаного живлення рослин. Проведені дослідження показали наявність протиріччя між реальними потребами рослин ячменю озимого у сірці та результатами ґрунтової діагностики, якщо їх проводити тільки в орному шарі ґрунту. Причиною цього явища є неоднозначна та мінлива забезпеченість чорнозему звичайного рухомими формами сірки. Так, за проведення агрохімічних досліджень в осінній та весняний періоди нами були отримані

діаметрально протилежні аналітичні дані, якщо досліджувати лише орний шар ґрунту. Різниця між запасами рухомих сполук сірки восени та навесні в шарі ґрунту 0-20 см сягає майже двох математичних порядків. Тому поряд з орним шаром потрібно відбирати зразки ґрунту для визначення вмісту в них рухомих форм сірки, ще й в підорному і у більш глибоких шарах ґрунту.

Слід також відмітити, що між сіркою та азотом існують тісні синергічні відносини, оскільки сірка інтенсифікує надходження до рослини азоту. Сірка відіграє важливу роль у рості й розвитку ячменю озимого починаючи з перших фенологічних фаз. У всіх біохімічних процесах в яких приймає участь сірка завжди присутній азот, позаяк обидва ці елементи входять до складу білків. Вважається, що на одну одиницю дефіциту сірки в ґрунті втрачається близько 10 одиниць азоту. За зовнішніми ознаками дефіцит сірки подібний до азоту, оскільки азот і сірка мають подібні функції в метаболізмі рослин. Добривом в якому ці два елементи мінерального живлення містяться в одній молекулі є сульфат амонію. Пояснюються причини виникнення цих синергічних відносин між азотом і сіркою процесом надходження амонійного азоту до кореневого волоску. Він надходить в клітини кореневого волоску завдяки електронним зв'язкам, а сульфатний аніон відтягуючи на себе електрони катіону амонію, таким чином сприяє більшій проникливості катіону NH_4^+ крізь біологічні мембрани і таким чином поліпшує азотне живлення рослин. Безумовно, ці існуючі синергічні взаємовідносини між амонійним азотом і сульфатною сіркою необхідно використати на виробництві. Тому в умовах сьогодення, у зв'язку з підвищенням вимог до збалансованості мінерального живлення ячменю озимого за більш високого, ніж раніше, рівня врожайності зерна, однією з задач наших досліджень було встановлення впливу сіркового компонента в складі сульфату амонію на продуктивність агроценозів цієї сільськогосподарської культури.

Проведені дослідження показали, що особливо ефективним виявилось прикореневе осіннє підживлення ячменю озимого за несприятливого осінньо-зимового періоду вегетації, який був ускладнений тривалою весняно-літньою посухою. За таких несприятливих погодних умов спостерігається підвищення ефективності застосування для осіннього підживлення посівів ячменю озимого сульфату амонію. Також перспективним є весняне підживлення ячменю озимого цим добривом і за раннього відновлення вегетації. Отже, результати виконаних досліджень дають підставу стверджувати, що ефективність сульфату амонію в посівах ячменю озимого підвищується за більш раннього його внесення. Виробнича практика показує, що рівень азотного живлення має вагомий вплив на ефективність застосування сульфатних добрив в посівах ячменю озимого, оскільки процеси засвоєння сірки йдуть одночасно з

засвоєнням азоту. Усереднені чотирирічні дані наших досліджень (2016-2020 рр.) показують підвищення ефективності застосування сульфату амонію із збільшенням дози азоту до N_{60} , що сприяло додаткового споживання сірки рослинами ячменю озимого.

Поряд з прикореневим підживленням одним із заходів коригування сіркового живлення рослин є позакореневе підживлення, зокрема 5% водним розчином $MgSO_4$, яке можна суміщавати із підживленням карбамідом у фазі колосіння. Проте наші чотирирічні дослідження (2016-2020 рр.) вказують на відсутність ефекту від додаткового надходження сірки та магнію у складі позакореневого підживлення ячменю озимого. В даному випадку простежується статистично значиме підвищення якісних показників зерна за умов використання в підживлення тільки карбаміду: вміст білку підвищувався на 0,12%.

На основі виконаних досліджень можна зробити наступні висновки:

- рухомі сполуки сірки характеризуються високою міграційною здатністю, яка обумовлює їхній сезонний перерозподіл в ґрунтовому профілі;
- унаслідок сезонної міграції аніонів SO_4^- проблематично зробити висновок щодо змін рівня забезпеченості ґрунту рухомими формами сірки, використовуючи анілітичні дані вмісту цих сполук тільки в орному шарі ґрунту;
- прикореневе підживлення ячменю озимого сульфатом амонію особливо сильно проявляє свою ефективність в роки з несприятливими погодними умовами і за раннього весняного відновлення вегетації.

Бібліографія

1. Ламан Н.А., Стасенко Н.Н. Биологический потенциал ячменя (устойчивость к полеганию и продуктивность). Минск.: Наука и техника, 1984. 216 с.

2. Коць С.Я. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин / С.Я. Коць., Н.В. Петерсон. К.: Логос, 2009. 182 с.

БАЛАНС ГУМУСУ В ҐРУНТІ В ОРГАНІЧНИХ АГРОЕКОСИСТЕМАХ

С.І. КУДРЯ¹, доктор сільськогосподарських наук, професор
Ю.О. ТАРАРІКО², доктор сільськогосподарських наук, професор

Н.А. КУДРЯ¹, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

¹Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

²Інститут водних проблем і меліорації НААН, Україна

E-mail: kudryasi.com@gmail.com, urtar@bigmir.net,

kudrianadiiaa@gmail.com

Баланс гумусу – різниця між кількістю його новоутворення в ґрунті та мінералізацією за певний період. Він може бути трьох типів: бездефіцитний – втрати гумусу поновлюються його новоутворенням, позитивний – приріст кількості гумусу переважає над його втратами, негативний – втрати гумусу перевищують його новоутворення. В усіх розвинених країнах світу давно досягнуто просте, а в ряді – розширене відтворення гумусу ґрунту. Саме останнє забезпечує всебічне поліпшення його властивостей та обумовлює високу продуктивність і стабільність землеробства.

Баланс гумусу в ґрунті розраховано нами після проведення багаторічних досліджень на дослідному полі Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва де вивчали 16 чотиріпільних сівозмін з таким чергуванням культур: попередники пшениці озимої–пшениця озима–буряки цукрові або гречка–ячмінь ярий. Попередниками пшениці озимої, а відповідно першими культурами сівозмін були: чистий пар, горох на зерно, чина на зерно, сочевиця на зерно, вико-вівсяна сумішка на зелений корм, соя на зелений корм, квасоля на зерно та кукурудза на силос.

Досліджували органічну систему удобрення з використанням на добриво тільки нетоварної частини врожаю: соломи зернобобових культур, пшениці озимої, гречки, ячменю ярого та гички буряків цукрових.

Баланс розраховували відповідно методики Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» у тоннах на гектар. Використовували довідкові дані, які уточнювали відповідно до зональних рекомендацій. Практично в прибутковій статті враховували тільки поповнення з рослинними рештками та нетоварною продукцією. Інші джерела поповнення гумусу в ґрунті не враховували. Оскільки кількість рослинних решток не має прямої залежності від рівня врожаю основної продукції, то для розрахунку використовували рівняння регресії.

Розрахунки балансу гумусу в ґрунті у першому полі короткоротаційних сівозмін, де вирощували передники пшениці озимої показали, що він був негативним. При цьому показники були досить різними. Мінімальний дефіцит отримали в полях культур, які збирали на зелений корм. Він склав під вико-вівсяною сумішкою 0,242 т/га, а під соєю – 0,283 т/га. Саме в цих сівозмінах залишалася найбільша кількість стерньових решток і мінералізувалася найменша кількість гумусу. Максимальний дефіцит гумусу визначено в полі чистого пару – 2 т/га.

З чотирьох полів короткоротаційних сівозмін лише на другий рік ротації, тобто під пшеницею озимою, отримали позитивний баланс гумусу, де приріст його кількості переважав над його втратами. Максимальним він виявився при розміщенні озимини по чистому пару, завдяки тому, що врожайність сягала чотирьох тонн з гектара. Мінімальним баланс гумусу виявився за вирощування пшениці озимої після кукурудзи на силос. Варіанти з бобовими попередниками займали проміжне місце. Очевидно, цей показник залежав від урожайності пшениці озимої та надходження органічної речовини з пожнивними рештками.

І навпаки, одним із найдефіцитніших баланс гумусу виявився у третьому полі сівозмін у разі розміщення в ньому буряків цукрових. Причиною цього були: мала кількість нетоварної продукції, поверхневих залишків і коріння, а також одна з найбільших величин мінералізації. Ще вища кількість гумусу, що мінералізувався була лише в полі чистого пару.

Що ж стосується балансу гумусу в ґрунті під буряками цукровими, то він практично не залежав від передпопередника. Дещо вищим він був у сівозмінах із кукурудзою, квасолею, соєю та чиною, меншим – у ланках із чистим паром, горохом, сочевицею та вико-вівсяною сумішкою. Як і в полях пшениці озимої тут спостерігалася залежність від урожайності основної продукції. Набагато менший дефіцит гумусу встановлено у ґрунті з посівами гречки, де він склав -0,277 – -0,369 т/га. Баланс гумусу залежав від урожайності гречки. Те, що він у невеликому дефіциті можна пояснити високим коефіцієнтом гуміфікації рослинних решток гречки, залишенням і наступною заробкою в ґрунт соломи, а також невисокою величиною мінералізації гумусу під гречкою.

Ще менший дефіцит гумусу складався в останньому полі сівозмін короткої ротації – під ячменем ярим. Так як ми досліджували 16 варіантів короткоротаційних сівозмін, він відповідно залежав як від першої культури сівозмін, так і безпосередньо від попередників ячменю. Стосовно попередників ячменю ярого слід підкреслити, що меншим він був у сівозмінах із буряками цукровими і більшим – на варіантах із гречкою. Що ж стосується залежності балансу гумусу від першої культури то необхідно зазначити, що меншим він

був у сівозмінах із горохом, вико-вівсяною сумішкою, чистим паром та сочевицею, і дещо більшим – у варіантах із соєю на зелений корм та кукурудзою на силос. Величина балансу гумусу в ґрунті під ячменем ярим, як і під іншими культурами залежала від урожайності основної продукції.

Розрахунки балансу гумусу в ґрунті для умов сівозміни в цілому показали, що він був пасивним. Залежно від сівозміни баланс гумусу варіював у межах $-0,109$ – $-0,635$ т/га. Досліджувані сівозміни відрізнялися першими та третіми культурами і більший вплив на баланс гумусу мали перші культури сівозмін. Найменший дефіцит мали в сівозмінах із вико-вівсяною сумішкою, за рахунок високого показника продуктивності сівозміни та відповідно кількості залишених решток і зниження мінералізації гумусу порівняно з іншими сівозмінами. Вплив третіх культур на баланс гумусу був невеликий.

Встановлено, що баланс гумусу в ґрунті в органічних агроекосистемах з різними рослинними компонентами був пасивним. Менший дефіцит гумусу отримали в сівозмінах з вико-вівсяною сумішкою на зелений корм, соєю на зелений корм, горохом, сочевицею, квасолею та чиною, за вирощування на третій рік ротації гречки.

ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ КАРТОПЛІ

Р.О. М'ЯЛКОВСЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук, професор

П.В. БЕЗВІКОННИЙ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

E-mail: peterua@meta.ua

Основним способом подолання негативного впливу зміни клімату на урожайність бульб картоплі є розробка елементів технології, які можуть мінімізувати ризики, та розробити систему заходів щодо запобігання втратам урожаю [1]. Критерієм високих і гарантованих урожаїв картоплі є застосування нових високопродуктивних сортів, якісного садивного матеріалу, повноцінне забезпечення рослин поживними речовинами, своєчасний догляд за посівами, ефективний захист рослин від бур'янів, хвороб та шкідників, підтримання оптимальної вологості ґрунту в період вегетації, дотримання технологічного регламенту [2].

Одним із основних важелів підвищення врожайності картоплі за відсутності належної кількості органічних і мінеральних добрив та засобів захисту рослин є біопрепарати, які в незначних дозах, за порівняно низької вартості і простоти застосування. Вони сприяють активному використанню поживних речовин, ґрунту та добрив, зростанню захисних властивостей рослин, їхньої стійкості до захворювань, стресів, несприятливих погодних умов, а також мають ростстимулюючу та антимікробну дію. Це дозволяє зменшити на 20–30% обсяг використання пестицидів без зменшення захисного ефекту [3].

Метою дослідження є аналіз ефективності біопрепаратів при їхньому послідовному застосуванні в онтогенезі рослин для обґрунтування доцільності багаторазових обробок.

Методика досліджень. Дослідження проводились впродовж 2022 року на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Закладу вищої освіти «Подільський державний університет».

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, мало гумусний, середньо суглинковий на лесовидних суглинках. Досліджували середньостиглі сорти картоплі: Гурман та Случ (Інституту картоплярства НААН України)

Схема польового досвіду: Контроль (без обробки); 1-а обробка препаратом: Картоплекс – обробка бульб картоплі – 1,5-2,0 г на 100 мл води на 1 кг; 2 обробка препаратом: Aminorost – обробка під час вегетації – 1 л/га; 3 обробка препаратом: Aminorost – обробка під час вегетації – 1 л/га. Строки

проведення обробки рослин препаратами: 1-а обробка – посадка 25 квітня, 2 обробка – 15 червня, 3 обробки – 1 липня.

Площа посівної ділянки 450 м², облікової – 50 м², повторність – чотириразова. Фенологічні спостереження, біометричні і фізіолого-біохімічні дослідження проводили за методиками Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка [4].

Результати досліджень. Продуктивність сільськогосподарських культур великою мірою визначається морфологією рослин. Важливими ознаками, що визначають величину врожаю рослин картоплі, є кількість стебел і кількість бульб на рослині. Так, кількість пророслих рослин на квадратний метр при 3-кратній обробці склала в середньому 8,3 шт., а на контролі 7 шт. У цьому ж варіанті висота стебелостою була вищою, ніж на контрольній ділянці, як у фазі бутонізації, так і у фазі цвітіння. Необхідно зазначити, що застосування препаратів сприяло збільшенню кількості стебел у кущі. На контролі кількість стебел склала в середньому 4 шт., а на варіанті з потрійною обробкою 6.

Як відомо, отримання високих урожаїв бульб картоплі неможливе без розвитку достатньої площі асимілюючої поверхні листків. Аналіз досліджень свідчить, що застосування біопрепаратів дозволяє збільшити асиміляційну поверхню. Так, з кожною обробкою вона стає більшою, ніж на контролі, що сприяє отриманню максимально можливої урожайності бульб картоплі. Так, у контролі вона склала 47,3 та 48,1 тис.м²/га, а після потрійної обробки 55,1 та 57,6 тис.м²/га, відповідно.

Дуже важливим періодом вегетації рослин картоплі є цвітіння рослин. До цього моменту у більшості сортів картоплі закінчується формування кількості бульб, спостерігається найбільша маса бадилля та площа асиміляційної поверхні. Так, найбільша маса бадилля утворилася при двократному застосуванні препаратів, проти інших варіантів досліджу. Так у сорту Гурман вона склала 265 г та у сорту Случ – 298 г. А ось маса і кількість бульб набагато вища була при 3-кратній обробці порівняно з контролем. Так у сорту Гурман маса бульб у фазу цвітіння становила 221 г, а у сорту Случ – 254 г.

Таким чином, виходячи з проведених фенологічних спостережень, біометричних вимірювань та отриманих результатів, можна зробити висновок, що застосування досліджуваних препаратів позитивно впливає на зростання та розвиток рослин, як з точки зору темпів росту, так і в аспекті збільшення біологічної маси.

Структура врожаю бульб картоплі показує, що застосування біопрепаратів збільшило вихід товарних бульб. Так на варіанті із трикратним застосуванням препаратів маса бульб у сорту Гурман склала 620 г, а сорту Случ – 675 г., що на 183 г та 196 г вище контролю.

Строки обробки рослин біопрепаратами також вплинули на накопичення врожаю бульб картоплі. Так, одноразова обробка бульб перед посадкою дала

несуттєве збільшення товарного врожаю – 1,2 т/га. Найвищу урожайність бульб отримали від трикратного застосування біопрепаратів, а саме у сорту Случ – 44,9 т/га, що на 5,1 т/га більше порівняно з контролем. Аналогічні показники і у сорту Гурман – 42,9 т/га, що вище контролю на 4,2 т/га.

Висновки. Таким чином, на основі аналізу отриманих даних можна зробити висновок про те, що 3-кратне послідовне застосування різних препаратів на посадках картоплі виявилось успішним за всіма параметрами формування вегетативних органів та показниками бульбового аналізу. Найбільшу урожайність 44,9 т/га мав сорт Случ, що на 5,1 т/га більше порівняно з контролем.

Бібліографія

1. Головатюк Р.Ю., М'ялковський Р.О., Безвіконний П.В. Ефективність використання комплексних мікродобрих і біостимуляторів під час вирощування картоплі в умовах Західного Лісостепу України *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*. 2021. Вип. 119. С. 28–35.

2. Білінська О. М., Кулька В. П., Семець Н. П., Голод Р. М. Вплив застосування препарату Альбіт на формування насінневої продуктивності добазового матеріалу картоплі. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2021. Вип. 2 (110). С. 71–79.

3. Поліщук І. С., Поліщук М. І., Палагнюк О. В. Вплив біопрепаратів азотофіт та фітоцид на врожайні властивості сортів картоплі. *Наука в інформаційному просторі*: Матеріали IX Міжнарод. науч.-практ. интернет-конф. Вінницький національний аграрний університет, 2013. Режим доступу: http://www.confcontact.com/2013-nauka-vinformatsionnomprostranstve/sh1_polischuk_vpliv.htm (дата звернення 09.11.2022).

4. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 370 с.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ PRECISION PLANTING В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

М.Ю. РУМБАХ, кандидат сільськогосподарських наук

С.О. КОРЖ, здобувач освітнього ступеня магістр

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

E-mail: rumbakh.m.yu@dsau.dp.ua

Протягом останнього часу на території України спостерігається стрімке зростання посівних площ під такі культури, як кукурудза, соняшник, соя, ріпак. На це впливає сприятливий клімат для вирощування зазначених агрокультур і ціноутворення.

Розвиток сільського господарства неможливий без використання сучасної техніки. Працівники аграрного сектору розуміють, що збільшення рентабельності їхніх господарств прямо залежить від внесків, тому треба переходити на більш ефективні та ресурсозберігаючі технології обробітку. Сівалки точного висіву для просапних культур і посівні комплекси дозволяють раціонально використовувати посівний матеріал і добрива, економити на паливно-мастильних матеріалах і робочій силі, тим самим підвищуючи якість і врожайність продукції.

Механічні сівалки відрізняються простою конструкцією і відносно невисокою ціною, але вони мають суттєвий недолік: через забивання дозуючого диску висів може бути неточним. Проте пневматичні сівалки мають більш стабільну точність висіву і також можуть висівати двійники. Сьогодні фермери мають можливість використовувати сівалки з електричним приводом, які мають більший строк служби і найкращі показники висіву, можливість регулювання норми висіву із кабіни та є набагато простішими в обслуговуванні. Останнім часом, крім базових факторів, якими керуються українські агрономи, із Америки прийшли нові рішення, більш націлені на методи точного землеробства: під час посіву особлива увага приділяється контролю за дотриманням норм висіву, розміщенню насінини, ширині міжрядь та інтервалу між рослинами, відсутності двійників, пересівів і пропусків.

Для просапних культур точність висіву та рівномірний розподіл насіння у рядку має ключове значення для урожайності, оскільки рослини конкурують за простір і поживні речовини. Ключове завдання точного висіву – максимальний рівень сингуляції при посіві. Збільшивши його до 98–99 %, можна заощадити кошти на посівному матеріалі та отримати приріст врожаю на 2–4 ц/га, в залежності від культури.

В рамках одного поля існують ділянки з різною щільністю ґрунту, вологістю та температурою. Цю проблему зазвичай вирішують шляхом попереднього налаштування глибини висіву на сівалці, в залежності від усередненого стану ґрунту на полі або спираючись на власний досвід. В результаті виникає ризик розміщення насіння на неоптимальній глибині, що може спричинити неоднорідні сходи, зокрема – на ділянках, де стан ґрунту суттєво відрізняється від усередненого на полі.

Зазвичай налаштування норми висіву, відбувається усереднено, без врахування зональних особливостей поля щодо вмісту гумусу, його вологості, температури, крутизни схилу тощо. На загінках з наявністю поворотів і розворотів норму висіву необхідно регулювати в залежності від відстані секції сівалки від центру повороту чи розвороту. Ігнорування таких особливостей призводить до перевитрати посівного матеріалу, висіву з неоптимальною нормою, порушення сингуляції – всі ці фактори знижують врожайність. Отже, сіяти варто зі змінними нормами, що враховують зони неоднорідності.

Комплекс технологій і обладнання Precision Planting призначений для глибокої модернізації сівалок у відповідності сучасним вимогам якісного посіву. В першу чергу це ідеальний вибір для тих, хто використовує старі моделі сівалок від CaseIH, AGCO, John Deere, Kinze та Monosem. Сучасні механічні та вакуумні сівалки точного висіву теж мають значний потенціал модернізації з Precision Planting у наступних напрямках:

- точність розкладки насіння у рядку;
- підвищення показника сингуляції до 98–99 %;
- автоматичне регулювання норми висіву;
- автоматичне управління притискним зусиллям;
- підвищення швидкості посіву;
- внесення рідких добрив.

Технології Precision Planting ідеально підходять для посіву культур, де високий показник сингуляції суттєво впливає на врожайність: кукурудза, соняшник, соя.

Перші досліді експериментів із впровадження точних технологій у господарствах здебільшого спрямовують саме на «королеву полів». Для цього є певні резони. По-перше, кукурудза — просапна культура з чітко визначеними міжряддями і ретельно прорахованою кількістю насінин. Тому з нею набагато простіше працювати. Та й ефективність того чи іншого агрозаходу завжди чіткіше помітна на кукурудзі. По-друге, інтенсивна технологія вирощування кукурудзи потребує використання елітного дорогого насіння, дієвих брендovих препаратів і великої кількості мінеральних добрив. Себто, значних витрат, скорочення яких бодай на 5% відразу помітно позначається на собівартості

кожної тони зерна. Відповідно, зростання врожайності культури на ті ж таки 5 % — вельми відчутний і приємний фінансовий результат для агровиробника. Адже йдеться про принаймні 5–7 додаткових центнерів на кожному із сотень чи навіть тисяч гектарів.

За останні 18 років зростання врожайності кукурудзи та сої збігся з повсюдним впровадженням технологій точного землеробства.

Урожайність зерна кукурудзи в проведених нами виробничих дослідках збільшилася в розрізі гібридів на 4 % в результаті впровадження точного висіву по технології Precision Planting і має потенціал подальшого збільшення на 6 % в разі розширення використання даних технологій в умовах Дніпропетровської області.

ЕФЕКТИВНІСТЬ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

О.І. ЦИЛЮРИК, *доктор сільськогосподарських наук, професор*

О.О. ІЖБОЛДІН, *кандидат сільськогосподарських наук*

І.М. СОЛОГУБ, *аспірантка*

А.В. ШУГАЙ, *здобувачка освітнього ступеня магістр*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

E-mail: tsilurik_alexander@ukr.net

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.

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 кукурудзи. Однак даних про ефективність різних стимуляторів росту рослин на кукурудзі в даний час мало і до того ж вони несуть найчастіше суперечливий характер.

Полеві дослідження проводили на науково-дослідному полі науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету протягом 2020–2022 рр. Для посіву використовували вітчизняні гібриди Державної установи Інститут зернових культур НААН різних груп стиглості, а саме: ДН Пивиха ФАО 180 ранньостиглий, ДН Хортиця ФАО 240 середньоранній, ДН Джулія 340 МВ ФАО 340 середньостиглий, ДН Олена 440 МВ ФАО 440 середньопізній. На посівах зазначених гібридів двічі у фазу 3–5 листків та 10–12 листків проводили внесення наступних стимуляторів росту рослин: Вимпел 2 (0,5 л/га), Альфа Нано Гроу (50 мл/га), Авангард Гроу Аміно (1,5 л/га), Авангард Гроу Гумат (1,0 л/га). Був також варіант без внесення препаратів (контроль).

Як показали результати досліджень кількість листків на рослинах кукурудзи визначалася біологічними особливостями гібридів із поступовим

зростанням їх кількості від ранньостиглого ДН Пивиха ФАО 180 (10,8–11,3 шт/рослину) до середньопізнього ДН Олена 440 МВ ФАО 440 (13,5–14,3 шт/рослину). Відмічена також тенденція до зростання кількості листків на варіантах внесення стимуляторів росту рослин порівняно з контролем без внесення препаратів на 3,5–5,6 %.

Прямопропорційно до кількості листків розподілялася і площа листків на рослині з такими ж закономірностями та тенденціями. Тобто мінімальна площа листків на одній рослині відмічена на контролі 329,7–538,9 см². Використання стимуляторів росту рослин призводило до зростання площі листків на 5,3–28,3 % без суттєвої різниці між використаними препаратами, адже різниця між використаними препаратами знаходиться в межах помилки досліду.

Майже всі елементи структури урожаю кукурудзи (довжина качана, кількість рядів зерен, кількість зерен з качана, маса зерна з качана, маса 1000 зерен) мають закономірну тенденцію до зростання залежно від групи стиглості гібриду кукурудзи від ранньостиглого до середньопізнього. Окрім цього елементи структури урожаю також залежали від внесених стимуляторів росту рослин.

Кукурудза на контрольних ділянках у всіх гібридів мала мінімальну довжину качана, застосування стимуляторів росту сприяло тенденції до зростання зазначеного показника на 0,5–1,7 см (2,6–8,6 %).

Кількість зерен з качана також збільшувалася під впливом стимуляторів росту рослин на ранньостиглому ДН Пивиха ФАО 180 на 31,1–56,3 шт (6,5–11,2 %), середньоранньому ДН Хортиця ФАО 240 – 47,9–71,8 шт (11,3–16,0 %), середньостиглому ДН Джулія 340 МВ ФАО 340 – 102,6–102,8 шт (18,8–18,9 %) та на середньопізньому ДН Олена 440 МВ ФАО 440 – 43,2–104,5 шт (8,4–18,3 %).

Така ж закономірність стосується маси зерна з качана та маси 1000 зерен. Маса зерна з качана зростала під впливом стимуляторів росту рослин в середньому по гібридах кукурудзи на 5,6–30 г (7,8–31,4 %), а маса 1000 зерен на 5,40–50,0 г (2,5–18,8 %). Серед стимуляторів тенденцію до зростання мали Авангард Гроу Аміно (1,5 л/га) та Авангард Гроу Гумат (1,0 л/га).

Прибавка зерна кукурудзи від застосування препаратів становила на ранньостиглому ДН Пивиха ФАО 180 – 0,12–0,36 т/га (2,6–7,6 %), середньоранньому ДН Хортиця ФАО 240 – 0,84–1,07 т/га (16,5–18,4 %), середньостиглому ДН Джулія 340 МВ ФАО 340 – 0,19–0,2 т/га (3,19–3,3 %), середньопізньому ДН Олена 440 МВ ФАО 440 – 0,04–0,5 т/га (0,64–7,5 %).

Таким чином використання всіх стимуляторів росту рослин сприяло зростанню кількості листків рослини кукурудзи на 3,5–5,6 %, площі листової поверхні на 5,3–28,3 %, а згодом довжини качана на 0,5–1,7 см

(2,6–8,6 %), кількості зерен з качана на 6,5-18,3%, маси зерна з качана на 7,8-31,4% та маси 1000 зерен – 2,5-18,8%. Надбавка зерна від застосування стимуляторів росту варіювала в межах 2,6-18,4%. Відмічена тенденція до зростання біометричних показників, елементів структури урожаю та урожаю в цілому саме за використання Авангард Гроу Аміно (1,5 л/га) і Авангард Гроу Гумат (1,0 л/га), особливо на ранньостиглому ДН Пивиха ФАО 180 та середньоранньому ДН Хортиця ФАО 240 гібридах.

EFFECT OF PLANT GROWTH STIMULANTS ON BIOMETRIC PARAMETERS AND YIELD OF CORN IN THE NORTHERN STEPPE

O.I. TSYLIURYK, O.O. IZHBOLDIN,

I.M. SOLOGUB, A.V. SHUHAI

Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine

E-mail: tsilurik_alexander@ukr.net

The purpose of the research is to study the effect of different growth-regulating substances (Vympel 2, Alpha Nano Grow, Avantgarde Grow Amino, Avantgarde Grow Humate) on photosynthetic activity, growth and development, and productivity of corn plants of different maturity groups in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine. To identify the most effective plant growth stimulants on corn that ensure the acceleration of growth and development of the crop, increase resistance to extreme temperature conditions, increase the development of the leaf surface, increase the protein content of corn grains, increase the chlorophyll content that will ensure an increase in the level of the crop's productivity potential, effective use of material and technical and agroclimatic resources.

Field research was conducted in the scientific research field of the scientific and educational center for practical training of the Dnipro State Agrarian and Economic University during 2020–2022. General scientific research methods were used, the main ones of which were: field – to study the interaction of corn hybrids of different maturity groups and growth regulators with biological and abiotic factors; measuring and weighing – for identification of dynamics of growth, biometric measurements, determination of the elements of the crop structure and grain yield; mathematical statistics method: dispersion and correlation, etc.

The use of plant growth stimulants increased the height of corn plants by 3–8 cm (1,4–3,7 %) compared to the control (without treatment), especially when sprayed with the Avantgarde Grow Humate stimulator (1,0 L/ha) – 223–225 cm. There was also a tendency to increase the number of leaves (by 3,5–5,6 %) and the area of leaves (by 5,3–28,3 %) under the action of growth stimulants without a significant difference between the formulation used.

All the used plant growth stimulants had a significant effect on the content of chlorophyll (SPAD units), in particular, on the hybrid DN Pyvykha FAO 180 – 8,1–9,1 units (17,9–19,6 %), DN Khortytsia FAO 240 – 9,2–12,8 units (18,2–23,7 %), DN Julia 340 MV FAO 340 – 2,3–6,6 units (4,6–12,2 %), DN Olena 440 MV FAO 440 – 1,5–6,0 units (3,1–11,3 %). A trend of growth in chlorophyll content was noted when applying Avantgarde Grow Amino – 1,5 L/ha and Avantgarde

Grow Humate – 1,0 L/ha compared to Vympel 2 – 0,5 L/ha and Alpha Nano Grow – 50 ml/ha.

Higher indicators of the content of chlorophyll in the leaves contributed to an increase in the level of yield in the early-season hybrid DN Pyvykha FAO 180 by 0,12–0,36 t/ha (2,6–7,6%), middle-early DN Khortytsia FAO 240 – 0,84–1,07 t/ha (16,5–18,4 %), mid-season DN Julia 340 MV FAO 340 – 0,19–0,2 t/ha (3,19–3,3 %), middle-late DN Olena 440 MV FAO 440 – 0,04–0,5 t/ha (0,64–7,5 %).

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИРОДООХОРОННОЇ ФУНКЦІЇ ЗЕМЕЛЬ АГРОПРОМИСЛОВОГО ТА ТЕХНОГЕННОГО ВИКОРИСТАННЯ

С.М. ШЕВЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

А.І. ТРЕТЯК, здобувачка

А.О. АЛЕКСАНДРОВ, здобувач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

О.М. ШЕВЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

ДУ Інститут зернових культур НААН України, м. Дніпро

E-mail: s.m.shevchenko@ukr.net

Аграрне виробництво України за багатьма напрямками має відчутний негативний вплив на екологічний стан середовища, якість продуктів харчування і здоров'я людини. На відміну від промислового виробництва, де небезпечні хімічні речовини знаходяться в локалізованому стані і існує достатньо надійний технічний захист щодо контакту з відкритим середовищем, в сільському господарстві шкідливі хімічні реагенти є частиною технологічного виробничого процесу та несуть в собі проникнення в будь-які сектори біотехногенних систем. Тому проблема токсичної загрози біосфері полягає не тільки в утилізації невикористаних надлишків пестицидів, а і у створенні технологічних умов для детоксикації пестицидів і добрив.

Перш за все прискореній детоксикації будуть сприяти такі заходи як дотримання технологічних регламентів при застосуванні пестицидів, забезпечення високої біологічної активності добре гумусованого ґрунту, попередження змиву залишків отруйних речовин в басейни водоймищ та ґрунтові води, впровадження сортів сільськогосподарських культур з високою детоксикаційною здатністю в процесі метаболізму.

Небезпека забруднення в результаті сільськогосподарського використання земель в Україні перевищує рівень загрози в інших країнах. Причиною виникнення такої ситуації є значна розораність території, яка досягає 70% порівняно з європейськими країнами, де землі, відведені під вирощування сільськогосподарських культур, займають значно меншу частку (20-30%). Поряд з цим, інтенсифікація землеробства викликала необхідність збільшення обсягів застосування пестицидів до 30 тис. т щорічно.

Враховуючи ситуацію, що склалася, у сфері нормалізації екологічного стану аграрного виробничого середовища та невідкладних заходів стримування масштабів забруднення сільськогосподарських земель слід здійснити ряд організаційних та технологічних заходів в процесі експлуатації ґрунтів:

- провести контурні ґрунтові дослідження земель сільськогосподарського призначення з метою вилучення з обігу малопродуктивних ерозійно небезпечних угідь та забезпечити переведення їх частини до біоконсервативної групи з високим відновлювальним потенціалом і рекреативним спрямуванням;
- науково обґрунтувати та освоїти оптимальну структуру посівних площ на базі вимог екологічного спрямування та розміщення культур в сівозміні з високим фітосанітарним імунітетом, позитивною реакцією на мінімізацію обробітку ґрунту, агроценозів з високою фітоценотичною стійкістю, а також зі сприятливими ринковими перспективами;
- створити ротаційні схеми чергування культур в сівозміні з відсутністю перехресного ураження та розповсюдження хвороб і шкідників;
- зменшити площі, оброблювані гербіцидами, за рахунок зниження потенційної засміченості ґрунтів насінням та вегетативними органами бур'янів шляхом впровадження агротехнічних заходів та висококонкурентних культур;
- регулярно проводити фітосанітарний моніторинг та розробляти прогноз розвитку всього різноманіття бур'янів, хвороб і шкідників для забезпечення складання ефективних бізнес-планів застосування асортименту пестицидів, мінімізації їх невикористаних залишків та підтримання робочого стану препаратів під час тривалого зберігання;
- розробити порядок та форму книги історії застосування пестицидів на окремих полях агропідприємств різної форми власності та обсягів землекористування. Провести ліцензування власників та розпорядників земельних ділянок щодо права застосування та зберігання пестицидів;
- впровадити в практику захисту рослин нормативи щодо накопичувальної частоти повернення на попереднє місце в сівозміні, а також методи обмеження негативної післядії гербіцидів після системного або поодинокого внесення на попередніх етапах ротації сівозміни;
- спеціальним розділом внести до проєкту Закону «Про обіг земель сільськогосподарського призначення» положення щодо особливостей функціонування організаційно-технологічного блоку, пов'язаного з використанням при вирощуванні сільськогосподарських культур пестицидів;
- одним з принципових питань в законодавчому регулюванні земельних відносин повинні стати вимоги щодо періодичного контролю накопичення або очищення ґрунту від залишків пестицидів;
- теоретично обґрунтувати моделі використання побічної органічної продукції в сівозміні з метою досягнення позитивного балансу гумусу в ґрунті шляхом фізико-хімічного регулювання процесів гуміфікації;

- розробити способи підвищення окупності мінеральних добрив в системі ґрунтозахисного землеробства на основі диференціації обробітку ґрунту та оптимізації локалізації поживних елементів в ґрунтовому профілі.

Таким чином, здійснення комплексу заходів з оптимізації землекористування, організації сівозмін, виведення з ріллі ерозійнонебезпечних земель та цільове застосування пестицидів і добрив сприятиме зменшенню ризиків забруднення агросфери на 30-40%.

ДИНАМІКА РЕВЕРСНОЇ МОРФОЛОГІЇ ТВЕРДОСТІ ГРУНТОВОГО ПРОФІЛЮ В СІВОЗМІНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ВОЛОГОЗАПАСІВ

С.М. ШЕВЧЕНКО, *кандидат сільськогосподарських наук*

В.Є. МИРОНЕНКО, *здобувач освітнього ступеня магістр*

Д.О. МОСКАЛЕЦЬ, *здобувачка освітнього ступеня магістр*

С.М. ШЕСТАК, *здобувачка освітнього ступеня магістр*

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Н.В. ГАВРИЛЕНКО, *аспірантка*

ДУ Інститут зернових культур НААН України, м. Дніпро

E-mail: s.m.shevchenko@ukr.net

Розширення арсеналу ґрунтообробних знарядь в землеробстві та радикальна перебудова структури посівних площ суттєво впливає на трансформацію агрофізичних показників чорнозему звичайного.

Надзвичайна різноманітність механічного впливу знарядь обробітку на стан розпушеності ґрунту у вертикальній площині в результаті використання полицевих плугів, чизельних знарядь, дискових агрегатів, технологій прямої сівби та комбінованих ґрунтообробних комплексів викликає постійний перехід чорнозему з одного фізичного стану у інший.

Одночасно з тим, що землеробство розвивається під прапором мінімізації системи обробітку ґрунту прослідковується тенденція до посилення механічного впливу на ґрунт за рахунок використання комбінованих знарядь.

За такої складної диверсифікації показників агрофізичного стану ґрунту в агросистемах в наукових дослідженнях виникає дефіцит даних про вплив способів основного обробітку ґрунту на його щільність, твердість та вологість, а також, що головне, зв'язок агрофізичного комплексу з продуктивністю культур сівозміни. Фактором стримування обсягів проведення агрофізичних обстежень є також недостатня продуктивність праці в процесах визначення цих параметрів та недостатня корелятивність показників з фізіоадаптивною реакцією культур.

Актуальним залишається питання ідентифікації показників щільності і твердості ґрунту як фактора формування врожайності сільськогосподарських культур на фоні прояву агрохімічних та фітосанітарних процесів.

Це надзвичайно важливо з точки зору удосконалення оцінки ефективності різноякісних способів обробітку ґрунту та розробки екологоспрямованих методів експлуатації землі.

Досягнення поставленої мети і вирішення актуальної науково-практичної проблеми здійснювалося шляхом постановлення стаціонарного польового дослідження на основі п'ятипольної сівозміни «чорний пар – пшениця озима – соняшник – ячмінь ярий – кукурудза на зерно» з вивчення впливу оранки і мілкої дискової обробки на агрофізичний стан чорнозему. Дослідження проводились протягом 2021-2022 рр. з використанням сучасного методичного оснащення для визначення твердості ґрунту пенетрометром Лан-М, який дає електроннографічне зображення профілю ґрунтового розрізу. Ґрунтовий покрив на полях дослідної сівозміни представлений чорноземом звичайним важко суглинковим з вмістом гумусу 3,85-4,14 % та концентрацією азоту, що легко гідролізується, 14-19 мг на кг сухого ґрунту, рухомого фосфору 120-154 мг, обмінного калію 148-209 мг.

Для одержання адекватних і зрівноважених показників урожайності сільськогосподарських культур вирощування їх здійснювалося згідно рекомендацій, розроблених Інститутом зернових культур, за такими факторами як добір сортів, строки сівби, густина стояння посівів, способів збирання урожаю та ряд інших прийомів, які мають фонове значення в досліді.

Зондування твердості чорнозему звичайного в сівозміні за допомогою пенетрометра Лан-М дозволило одержати ряд важливих характеристик водно-фізичних властивостей ґрунту та диференціації їх як ознаки, що ідентифікує способи основного обробки ґрунту. Так, конвертація вологості і твердості ґрунту показала, що кращу вологоаккумуляцію і водопроникність забезпечив глибокий полицевий обробіток порівняно з No-till і мілким дискуванням. На фоні полицевої оранки ступінь промочування ріллі був вищим і становив у профілі 22 см, про що свідчить суттєве зниження твердості до 18 кг/см² порівняно з більш глибоким шаром (28 кг/см²), де опади не досягали цієї зони. В той же час в системі No-till був менш інтенсивним і ґрунт промочувався лише на 10 см.

Метод балансу твердості і вологи в агрофізичних дослідженнях дозволив помітити явище реверсного зміщення показників твердості ґрунту у профілі ріллі. Тобто мова ведеться про те, що в окремих випадках твердість ґрунту в нижніх шарах є меншою, ніж у верхніх під всіма культурами сівозміни. Таке явище спостерігалось у випадку, коли під час літньої вегетації ґрунт насичувався продуктивною вологою до рівня 144-152 мм, а потім втрачав вологу, розпочинаючи з верхніх шарів. Здавалося, що така вертикальна динаміка твердості ґрунту протирічить всім агрофізичним закономірностям, проте, вона має логічно завершені докази.

Таким чином, системне вивчення агрофізичної динаміки в агробіологічних сівозмінних комплексах довело, що прийнята в теорії

мінімізації обробітку позиція щодо відповідності рівновагової щільності чорнозему оптимальним вимогам рослин на даному етапі розвитку землеробства є некоректним, оскільки в даному діапазоні щільності 1,22-1,30 г/см³ в необробленому ґрунті спостерігається зниження урожайності зерна на 5,4-11,2 %. Завдяки методичному принципу конвертації водно фізичних показників через твердість ґрунту вдалося встановити, що кращі умови для накопичення вологи виникають на фоні глибокого розпушення ґрунту.

WINTER WHEAT MUTAGEN DEPRESSION UNDER DAB (1,4-BISDIAZOACETYL BUTANE) ACTION

V. HORSHCHAR, *associated professor of department of plant production,*
PhD M. NAZARENKO, *head department of breeding and seedfarming, D.Sc.*

Dnipro State Agrarian and Economic University

E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

The use of a variety of varietal resources of different origins for genetic improvement through mutational variability is a significant priority in modern research for various branches of agricultural science.

The use of low-damage mutagenic factors on the new source material allows not only to significantly accelerate the improvement process, but also to obtain a significant expansion of the variability of existing forms, which can be used quite successfully for a wide range of research in both ecogenetic and breeding directions as source material or directly as future varieties.

The work was carried out at the research fields of the Educational and Scientific Center of the Dnipro State Agrarian and Economic University.

[Eight varieties selected by the leading institutions of Ukraine were used: Balaton, Borovytsia, Zeleny Gai, Zoloto Ukrainy, Kalancha, Niva Odeska, Polyanka, Pochayna. The seeds were treated with a solution of the chemical mutagen DAB (1,4-bisdiazoacetylbutane) in concentrations of 0,1, 0,2, and 0.3%. 1000 grains of winter wheat were used for each treatment.

Such parameters as germination, survival after the overwintering period, the level of fertility of individual varieties, elements of the yield structure, plant height, general and productive bushiness, length, number of ears, grain size from the main spike, weight of grain from the main spike and plant, weight of a thousand grains were studied.

It was established that such parameters as germination, survival, fertility level, plant height, weight of thousand grains have the necessary level of variability, which reliably reproduce the level of mutagenic depression with increasing DAB concentration, which was confirmed by discriminant analysis. In some cases, it is also possible to use such indicators as the weight of grain from the main spike and the weight of grain from the plant.

It was established that the genotype-mutagenic interaction is quite clearly manifested under the action of DAB, especially in terms of similarity and survival indicators and highly variable elements of the yield structure. The mutagen showed a low damaging effect. The genotypes Balaton and Zeleny Gai showed a lower level of variability.

It was determined that it is from the DAB concentration of 0,3% that mutagenic depression is manifested in any cases according to any indicators. It is planned to study the variability of the obtained material both at the cellular level according to chromosomal aberrations and the mutational variability of plants in next generations.

We are thankful to the Czech Development Cooperation support, which allowed this scientific cooperation to start for the project “Winter wheat variability by grain productivity and quality under local conditions of Ukrainian North Steppe” and to the Czech University of Life Sciences.

WINTER WHEAT MUTATION GENETIC IMPROVEMENT BY GAMMA-RAYS

O. IZHBOLDIN, *associated professor of department of plant production, PhD*

M. NAZARENKO, *head department of breeding and seedfarming, D.Sc.*

A. SHUHAI

Dnipro State Agrarian and Economic University

E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

The aim of the work was to investigate the ecological and genetic bases of creating high-productive and quality stable agroecosystems of winter wheat by increasing biodiversity through gamma-rays induction based on regional (local) varieties material.

According to the results of scientific research at different levels of the organization of agroecosystems of cereals for the first time showed the relationship between variability at the cellular level and the consequences for the plant organism as a whole in terms of variability in characteristics; determined traits of depression for varieties of regional (local) breeding for the possibility of their use as source forms under the action of gamma rays; establishing the prospects for the use of local resources to increase artificial biodiversity in terms of total variability and stability in the mutation process; identified features of the emergence of new plant forms depending on model traits and genotypic features; the comparison of local and leading European material from the point of view of formation of stable high-yielding and high-quality agroecosystems of winter grain in the conditions of climate change is investigated; inserted key parameters that can be improved due to the mutation process for gamma rays; the mechanisms of formation of the basic economic and valuable traits of bread wheat and features of change in realization at mutational processes are defined; improved method of monitoring mutagenic activity by determining chromosomal aberrations, modeling mutagenic depression in the first generation under the influence of non-specific genetically active factors, methods of using gamma-rays to obtain promising useful forms with inherited changes, ways to improve the formation process using local material; received further development of methods for using moderate doses of gamma-rays depending on the genotype of the original form, methods for evaluating the effectiveness of physical mutagens in the context of adequate source material, methods for assessing productivity and grain quality of winter wheat.

Based on the results obtained during the research, the effectiveness of local forms as a source material for the induction of artificial biodiversity through the action of gamma-rays has been established. The effectiveness of the factor in

moderate doses is shown. Increase the efficiency of predicting the consequences of the artificial mutation process in the genotype-mutagen system.

Monitoring parameters for the degree of mutagenic depression in the first generation of plants of mutant varieties were: indicators of plant ontogenesis (germination, survival), pollen fertility and individual elements of yield structure a, plant height, head weight, grain weight from the plant, the weight of thousands of grains). The genotypic feature of local varieties was quite sensitive to gamma-rays. Accordingly, this is an indicator of their fundamental feature when exposed to gamma rays to obtain a high level of mutational activity in the future and indicates a possible high level of mutability promising for the manifestation of depression in the first generation. Significant parameters of variability at the level of the cellular apparatus are the total frequency of chromosomal aberrations, the frequency of bridges, the frequency of complex rearrangements.

The ratio of fragments to bridges corresponds to the standard laws inherent in gamma-rays. The use of local material as a source for mutational improvement is effective given the production of high-intensity low-growing and semi-dwarf forms, with a long lake spike, and wax coating.

Key traits have been identified both in terms of assessing the effectiveness of the mutation process in cereal populations and to create new forms with improved qualities.

The level of variability is a more reliable and comprehensive indicator for assessing the effectiveness of combining the genotype of the source material and the dose of gamma rays. Based on material testing, new source forms from varieties of foreign selection that are able to form high-yielding and high-quality agroecosystems in the future have been identified. which are not necessary in the context of climate change.

Optimal to increase grain productivity and quality is the use of doses of gamma rays in the range of 100–150 Gy, but the success in this case also depends on the quality of the source material.

Yielding mutant lines of bread winter wheat with high or satisfactory grain qualities have been obtained, which can be used as a starting material for biodiversity induction, or directly as a basis for new stable high-yielding agroecosystems for more complete nutritional and technological qualities capable of providing the required level of consumption. when reducing anthropogenic pressure. Varieties Gallixe, Ghayta, Courtiot, Spivanka are the most promising for use in the formation of sustainable high-yielding and high-quality agroecosystems of winter wheat in the north steppe of Ukraine and as source forms. Partly (according to certain parameters for improvement) varieties Commerciyna Geo, Gallixe and Renan deserve for attention.

Lines 123, 152, 179, 181, 262, partially lines 179 and 213 can be recommended for the complex of yield and quality characteristics. All lines except 213 belong to the intensive type. The mutation process due to the increase in grain productivity is effective due to the impact on such traits as plant height, weight of grain from the main spike, weight of grain from the plant, the ratio of the constituent components of grain storage proteins. Due to changes in local climatic conditions, such traits as earliness and winter resistance do not provide the necessary advantages in terms of realizing the productive potential of winter cereal agrocenoses and do not require availability/further improvement.

We are thankful to the Czech Development Cooperation support, which allowed this scientific cooperation to start for the project “Winter wheat variability by grain productivity and quality under local conditions of Ukrainian North Steppe” and to the Czech University of Life Sciences.

RATE OF CHROMOSOMAL ABERRATIONS INDUCED BY EPIMUTAGEN TRITON-X-305

M. NAZARENKO, *head department of breeding and seedfarming, D.Sc.*

V. BEIKO

Dnipro State Agrarian and Economic University

E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

Plants as an object of this type of research, in contrast to other model objects, make it possible to study the types and frequencies of chromosome rearrangements directly during the first mitotic division after treatment. It is believed that the main factors influencing the dependence of the reaction on the action of the mutagen are the difference in the genotype of the original form, the size of the chromosomes, the activity of the repair systems, and the duration of the mitotic cycle. Also, the genetic activity in cereals literally changes several times depending on the presence of appropriate genetic resistance systems, of which only a few basic ones are known at the present time.

The aim of the research was to establish the consequences for the action of an epigenetic substance at the plant cell level for comparison with conventional physical mutagens and chemical supermutagens, to establish the variability of individual parameters, the possibilities of modeling and predicting the process, and the suitability of classical methods in the study of epimutagens.

Seeds of common wheat of six varieties (1000 seeds in each treatment variant and in control) were soaked in an aqueous solution of epimutagen Triton-X-305 at concentrations of 0,01%, 0,05%, 0,1% and 0,5%. The exposure of each of the options was 36 hours. The control was soaked in distilled water.

A total of 30 variants of varieties Podolyanka, Spivanka (Ukrainian selection), Altigo (Lemagrain, France), Courtot, Lyrik, Flamenko (INRA, France) were processed.

Cytological studies were carried out on mitoses of the primary roots of wheat during the first hour of the passage of late metaphase and early anaphase. The sample consisted of at least 1000 cells in the corresponding stages of mitosis for each variant. Statistical analysis of the results was conducted in Statistica 10.0. Differences between samples were assessed by Tukey HSD test.

First of all, various cytogenetic studies are used to test for such features, as they are faster than any field monitoring and more reliable, carried the definition of depression in other ways.

Previously, it was quite widely noted that exposure to mutagens leads to a significant and sharp decrease in pollen fertility, while this was gradual in nature up to a certain dose (concentration), followed by a sharp increase in sterility. In this

situation, however, it is not observed for all genotypes; moreover, in most cases it is much milder. This once again indicates that the changes caused by this substance are rather small, less traumatic. In addition, the second point is that they clearly depend on the genetically determined mechanism of the adaptive response, which, in turn, differs even at the level of individual groups of varieties.

Such indicators as the general rate of chromosomal aberrations and various rates of individual changes in the spectrum were of key importance for determining the nature of the impact on the chromosomal apparatus. Thus, such indicators as the presence of double fragments, bridges, the ratio of fragments and bridges (in terms of the nature of the mutagenic factor), and the presence of complex chromosomal rearrangements were of great importance for the identification of a mutagenic factor at the cell level. However, the presence of such a number of micronuclei and lagging chromosomes with such a small presence of cells with complex aberrations has never been observed under the action of any chemical substance. Usually, this was typical for the action of just high doses of gamma-rays or chemical supermutagens, however, in this case, the survival of the material in this experiment is significantly higher than under the action of semi-lethal and sublethal doses or concentrations of mutagens.

We are thankful to the Czech Development Cooperation support, which allowed this scientific cooperation to start for the project “Winter wheat variability by grain productivity and quality under local conditions of Ukrainian North Steppe” and to the Czech University of Life Sciences.

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

В.В. ВАЩЕНКО, *доктор сільськогосподарських наук, професор*

О.О. ШЕВЧЕНКО, *кандидат сільськогосподарських наук, доцент*

Т.К. ЛОБКО

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

E-mail: Aleksandra9890@ukr.net

Територіально пшениця м'яка озима вирощується в трьох еколого-географічних зонах: Степ, Лісостеп, Полісся, кожна з яких займає великі площі і дуже суттєво відрізняється за ґрунтово-кліматичними умовами. Товаровиробництво України за матеріальним забезпеченням рівня технології суттєво відрізняється. Окремі господарства та агрофірми здатні забезпечити застосування інтенсивних технологій вирощування пшениці озимої, але більшість вимушені застосовувати технології з мінімальними втратами. В зв'язку з цим в ведучих селекційних установах створюються сорти універсального використання, які відрізняються високою пластичністю і потенційною урожайністю, показниками якості зерна і достатньо високі врожаї в варіюючих умовах середовища, на рівні їх генетичного потенціалу.

Основним завданням селекції пшениці м'якої озимої є створення пластичних сортів з високим адаптивним потенціалом. Екологічна пластичність ефективно використовувати сприятливі фактори зовнішнього середовища, здатність сорту протистояти стресовим факторам. Ступінь реакції генотипів на зміну умов зовнішнього середовища характеризується коефіцієнтом екологічної пластичності, який вибирає напрям і рівень змін індивідуальних показників сортозразка відносно адаптивної норми. Пластичність ознаки є незалежною властивістю і знаходиться під специфічним генетичним контролем. Стабільність і пластичність ознак сортів обумовлені здатністю генетичних механізмів рослини зводити до мінімуму наслідки негативного впливу середовища. Стабільність – стійкість реалізації притаманної генотипу реакції на зміну умов середовища.

Для визначення генетичного потенціалу, реакцію на зміну погодних умов сучасних сортів Інституту фізіології і генетики рослин, Донецької державної сільськогосподарської станції, Дніпровського державного аграрно-економічного університету та Селекційно-генетичного інституту було визначено екологічну пластичність і селекційну цінність за урожайністю. Дослідження проведено в сівозміні кафедри селекції і насінництва ДДАЕУ впродовж 2020-2022 рр. Екологічну пластичність визначено за методикою ІР ім. В.Я. Юрієва НААНУ.

Площа облікової ділянки 10 м², повторність триразова, посів проводили сівалкою СН-16, збирання комбайном «Сампо 130». Обліки і спостереження згідно з відповідною методикою державного сортовипробування. Норму реакції сортів на зміну умов навколишнього середовища та їх цінність визначали за рангом генотипового фону, рангом ступеня пластичності та за їх сумою.

В дослідженнях з'ясовано рівень стабільності, пластичності і селекційної цінності сортів в різних умовах вегетаційних періодів. Представлені сорти мають суму рангів два, а сорти Подолянка, Годувальниця, Богдана, Перемога, Богиня – ранг три, що свідчить про їх високу пластичність, обумовлену стабільністю реалізації генетичного потенціалу і їх більшу пристосованість до умов вирощування в північній підзоні Степу України.

Дослідження сортів пшениці озимої м'якої різних селекційних установ в мінливих умовах середовища виявили можливість їх генетичного потенціалу урожайності та екологічної пластичності за роками, що обумовлено проявом високої стабільності генетичного ефекту ознаки.

Підтверджено селекційну цінність сортів в оптимізації процесу селекції на адаптивність сучасних сортів та їх використання як вихідного матеріалу та впровадження в виробництво.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАДЗЕМНОЇ БІОМАСИ РОСЛИНАМИ БУРКУНУ БІЛОГО

*Р.А. ВОЖЕГОВА, доктор сільськогосподарських наук, професор,
академік НААН*

*А.М. ВЛАЩУК, О.С. ДРОБІТ, кандидати сільськогосподарських наук,
старші наукові співробітники*

О.А. ВЛАЩУК, кандидат сільськогосподарських наук

**Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН,
Україна**

E-mail: KolpakovaLesya80@gmail.com

Накопичення надземної біомаси рослинами значно впливає на показники урожайності сільськогосподарських культур. Абсолютні значення приросту надземної маси є зовнішніми показниками процесів, що відбуваються в середині рослини. Тому спостереження за темпами приросту надземної маси є особливо актуальними, так як повністю відображають вплив того чи іншого фактору на рослину, формування асиміляційної поверхні, а отже і потенційної врожайності.

Метою роботи було встановлення процесів формування надземної маси рослин буркуну білого однорічного залежно від параметрів ширини міжрядь та доз азотного добрива в незрошуваних умовах півдня України.

Дослід закладали методом розщеплених ділянок у чотириразовій повторності рендомізовано. Дослідження виконували послідовно, отримані дані було систематизовано. Фактор А – сорти буркуну білого однорічного Південний та Донецький однорічний, Фактор В – ширина міжрядь (15–30–45–60 см), Фактор С – дози внесення азотного добрива (контроль – без добрив, N₃₀, N₆₀, N₉₀).

Ґрунт дослідних ділянок – темно-каштановий середньосуглинковий, слабкосолонцюватий, ґрунтоутворюючою породою якого є льосовидний суглинок, збагачений на вапно та гіпс, а також має досить велику щільність. Відрізнявся однорідністю за ґрунтовими горизонтами, а також тенденцією до зменшення глинистих часток у гумусовому шарі та поступовим накопиченням їх у перехідному горизонті, рН водної витяжки орного шару ґрунту дорівнює 6,8-7,2. Підґрунтові води залягають на глибині 18-20 м і практично не впливають на водно-повітряний режим зони активного вологообміну. Водно-фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту ділянки проведення досліджень, в цілому, були типовими для темно-каштанових середньосуглинкових ґрунтів півдня України.

Однією з головних умов формування високої насіннєвої продуктивності буркуну білого однорічного є накопичення надземної маси рослинами, вже починаючи з перших фаз розвитку. Загальновідомо, що рослини культури мобілізують поживні елементи з надземної маси.

Дослідженнями встановлено, що на формування кількості сирої маси рослин буркуну однорічного впливали сортовий склад, ширина міжрядь та дози азотного добрива. Сортівий склад суттєво впливав на показники сирої надземної маси рослин культури, – в усі фази росту максимальним він був у сорту Південний. Так, у фазу гілкування за варіантами дослідів, значення показника, в середньому, коливалось у межах $321\text{--}892\text{ г/м}^2$, що на $35\text{--}89\text{ г/м}^2$ перевищувало аналогічні значення показника у сорту Донецький однорічний. В подальші фази росту рослин подібна тенденція зберігалася.

Максимальну кількість сирої маси рослини буркуну однорічного формували в фазу цвітіння: у сорту Південний значення показника варіювали в межах $1002\text{--}2089\text{ г/м}^2$, у сорту Донецький однорічний – $970\text{--}1912\text{ г/м}^2$. Згідно одержаних даних, визначено, що найменша кількість сирої надземної маси буркуну за період проведення спостережень в усі фази росту формувалася за сівби з шириною міжрядь 60 см. У фазу гілкування на фоні неудобраних варіантів у сортів Південний та Донецький однорічний значення показника становило, відповідно, 321 г/м^2 та 286 г/м^2 . За інших варіантів ширини міжрядь на контролі сира маса дещо збільшилась і варіювала в межах $353\text{--}470\text{ г/м}^2$ у варіантах з сортом Південний та $341\text{--}426\text{ г/м}^2$ – на посівах сорту Донецький однорічний. Внесення азотного добрива своєрідно позначилося на динаміці формування сирої надземної маси рослинами буркуну. Максимальні значення показника в різні фази розвитку сортів культури отримали за застосування оптимального підживлення – N_{60} . Максимальна кількість сирої надземної маси буркуну білого однорічного сформувалася у сорту Південний на фоні внесення N_{60} за ширини міжряддя 45 см і, відповідно фаз гілкування, бутонізація та цвітіння, склала 925, 1527 та 2089 г/м^2 . Сорт Донецький однорічний найвищі значення показника формування сирої надземної маси мав за подібних параметрів агротехніки (ширини міжрядь 45 см та дози внесення азотного добрива N_{60}) – відповідно, 894, 1368 та 1912 г/м^2 .

В середньому за період проведення досліджень, максимальну врожайність кондиційного насіння буркуну однорічного – 495 кг/га забезпечило вирощування сорту Південний за ширини міжрядь 45 см та азотного підживлення дозою N_{60} .

Залежно від сортового складу (фактор А), більшу кількість кондиційного насіння, в середньому за період проведення досліджень, – 363 кг/га отримали за сівби буркуну сорту Південний, що перевищувало

аналогічні значення даного показника у сорту Донецький однорічний на 34 кг, або на 9,4 %.

В середньому за фактором В (ширина міжрядь), за використання ширини міжрядь 45 см отримали максимальну врожайність кондиційного насіння – 384 кг/га, за інших варіантів ширини міжрядь спостерігали зменшення показника в межах 34-81 кг/га.

За різних доз внесення азотного добрива (фактор С) спостерігали значне коливання значень показника урожайності насіння культури – від 346 до 413 кг/га. Мінімальну кількість кондиційного насіння – в середньому 259 кг/га сформували посіви буркуну однорічного, де не проводили внесення азотного добрива. Максимальну врожайність кондиційного насіння – 413 кг/га одержали за внесення азотного добрива дозою N_{60} . Найменшу кількість кондиційного насіння обох досліджуваних сортів отримали за ширини міжрядь 15 см на неудобрених варіантах – відповідно, 238 та 239 кг/га.

УСПАДКУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

О.В. ЗИМОГЛЯД

М.Р. КОЗАЧЕНКО, *доктор сільськогосподарських наук, професор*

Н.І. ВАСЬКО, *доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник*

П.М. СОЛОНЕЧНИЙ, О.Г. НАУМОВ, *кандидати сільськогосподарських
наук, старші наукові співробітники*

Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, Україна

E-mail: zemazema0077@ gmail.com

В Інституті рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН у 2019-2020 рр. установлено селекційно-генетичні особливості 25 зразків як вихідного матеріалу для селекції ячменю ярого за успадкуванням кількісної ознаки продуктивності рослин, на основі чого визначено ефекти генів (взаємодії алелів генів) в залежності від генотипу та умов вирощування.

Серед особливостей вихідного матеріалу для селекції важливим є успадкування в гібридів ознак батьківських компонентів схрещування, зокрема, продуктивності рослин. За проявом успадкування можна встановити ефекти дії генів (адитивний чи неадитивний), які детермінують рівень ознак. Ступінь прояву ознак у F_1 у порівнянні з компонентами схрещування визначають за ступенем домінантності (h_p). У дослідженнях різних учених показано неоднозначні дані щодо успадкування ознак у F_1 ячменю ярого – від негативного до позитивного наддомінування.

У наших дослідженнях визначено ступінь домінантності ознаки продуктивності у F_1 75 гібридних комбінацій від схрещування материнських 22 сортів (Взірець, Аміл, Авгур, Аграрій, Хорс, Троян, Резерв, Святомихайлівський, Талісман миронівський, KWS Bambina, Datcha, Gladys, Grace, Quench, Margret, Merlin, Гатунок, Ахіллес, Явір, Контраст, Кречет, Модерн) і трьох селекційних ліній (15-1246, 15-139, 14-561 потім як сорт Геркулес) з трьома батьківськими сортами (Аграрій, Scrabble, NSGJ-1) ячменю ярого.

У посушливому 2019 р. за ознакою продуктивності у F_1 у всіх гібридних комбінаціях було позитивне наддомінування при $h_p = 1,58-191,50$, за прояву неадитивного ефекту генів. Тому у розщепленому потомстві F_2 будуть рецесивні гомозиготи, добір яких буде ефективним, а також домінантні як гомозиготи, так і гетерозиготи. У зв'язку з цим добір домінантних генотипів за

фенотипом не буде ефективним, так як домінантні гетерозиготи будуть розщеплюватися в наступному поколінні.

У сприятливому за умовами вирощування 2020 р. в F_1 більшості гібридних комбінацій за ознакою продуктивність рослини також було перевищення над батьківськими компонентами схрещування за $h_p > 1$, тобто з проявом позитивного наддомінування за неадитивного ефекту генів: з тестером Аграрій $h_p = 2,38-49,60$, Scrabble – $h_p = 2,02-48,43$, NSGJ-1 – $h_p = 1,11-240,00$. У F_1 деяких гібридних комбінацій було позитивне домінування: у Взірець / Scrabble – $h_p = 0,79$, а у KWS Bambina / Scrabble – $h_p = 0,76$. Негативне наддомінування проявилось у F_1 Merlin / Scrabble ($h_p = -1,14$) і Явір / Scrabble ($h_p = -2,28$).

У F_1 окремих гібридних комбінацій у 2020 р. було проміжне успадкування продуктивності: у Аграрій / Scrabble $h_p = 0,10$, Геркулес / Scrabble – $h_p = 0,24$, Merlin / Аграрій – $h_p = 0,09$, у яких проявився адитивний ефект генів, який виражається напівсумою спільної дії алелів локусу, й генотипова варіанса адитивна. Тому значення ознаки буде близьким до генотипового, а значить добір до неї буде ефективним.

Таким чином, встановлено особливості вихідного матеріалу для селекції ячменю ярого за успадкуванням ознаки продуктивність згідно ступеня домінантності. На основі цього визначено прояв неадитивного або адитивного ефекту генів, які визначають рівень ознаки, в залежності від генотипу та умов вирощування, що важливо для визначення ефективності доборів у гібридних популяціях.

ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛОГО СТАНУ ФОТОСИНТЕЗУЮЧОГО АПАРАТУ НОВИХ СОРТІВ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ МЕТОДОМ ІНДУКЦІЇ ФЛУОРЕСЦЕНЦІЇ

Д.Г. МАКАРОВА, *кандидат сільськогосподарських наук*

І.М. БАБІЙЧУК, *аспірантка*

О.М. ЯРЕЩЕНКО, *кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник*

Я.Ю. ТЕРЕЩЕНКО, *кандидат сільськогосподарських наук*

Інститут садівництва Національної академії аграрних наук України

E-mail: dar.iliensko@bigmir.net

Вступ. Смородина чорна є ягідною культурою, попит на плоди якої постійно і динамічно зростає, особливо в останні роки. Сучасні сорти характеризуються високим потенціалом продуктивності та регулярністю плодоношення, плоди містять багато біологічно активних речовин, придатні для вживання в свіжому вигляді та є цінною сировиною для виготовлення різноманітних продуктів переробки.

Для забезпечення високої продуктивності рослин важливо дослідити стан рослин, їх стійкість до стрес-факторів довкілля. Одним з найбільш доцільних методів досліджень є визначення функціонального стану фотосинтетичного апарату листків люмінесцентним мікроспектральним методом.

Матеріали і методи. До досліджень були залучені сім нових сортів смородини чорної селекції Інституту садівництва НААН (Сіана, Єдність, Кіра, Дебют, Мережка, Чорний десерт, Вечорниця) та два сорти-контролі (Оріана і Ювілейна Копаня). Графік індукції флуоресценції хлорофілу отримували за допомогою портативного флуорометра «Флоратест» при 3-хвилинній експозиції. Сорти оцінювали за шістьма основними показниками флуоресценції - F_0 , F_{pL} , dF_{pL} , F_{max1} , F_{max2} , F_{st} . Вивчення особливостей фотоіндукційних змін в роботі пігментного комплексу листків смородини різних сортів дозволило встановити оцінити функціональний стан рослин та їх адаптивний потенціал.

Результати досліджень. В цілому, інтенсивність флуористичних спалахів, форма та діапазони різних ділянок флуоресцентної кривої свідчать про високий потенціал продуктивності смородини сорту **Сіана**. У сорту **Єдність** відмічена ступінчастість флуоресцентної кривої та переривчатість сигналу по окремих повтореннях, що може свідчити про часткові порушення фотосинтетичної активності, серед найбільш вірогідних – порушення водного режиму та пов'язане з цим передчасне старіння листків. Експериментальні дані по контрольному сорту *Оріана* вказували на достатній (хоча й не найвищий)

потенціал продуктивності. Інший сорт-контроль **Ювілейна Копаня** за характером та інтенсивністю фотосинтетичного процесу була дуже схожим з рослинами сорту **Оріана**, проте дещо поступався останньому за адаптивністю. Сорт **Кіра** відзначався досить високою активністю пігментного комплексу, що може вказувати на дуже істотну функціональну відповідність його рослин умовам вирощування. Сорт **Дебют** характеризувався схожими флуоресцентними параметрами, проте меншою однорідністю флуоресцентних значень по повтореннях. За адаптивністю до умов вирощування рослини сорту **Дебют** візуально поступалися сорту **Кіра**. Пігментний комплекс листків сорту **Мережка** функціонував із значним напруженням, що вказує на неповну відповідність його функціонального стану умовам росту й розвитку. Дослідні дані, отримані по сорту **Чорний десерт**, вказують на високий потенціал його продуктивності, що робить цікавим цей варіант для інтенсивного виробництва. Смородина сорту **Вечорниця** відзначалася найвищою інтенсивністю фотосинтетичного процесу серед усіх варіантів досліду та надпотужним потенціалом продуктивності.

Висновки. У цілому, більшість досліджуваних сортів виявила достатню адаптивність до умов росту й розвитку та забезпечувала стабільну й активну роботу пігментного комплексу листків впродовж усього вегетаційного періоду.

За комплексом флуоресцентних показників кращою функціональною відповідністю та продуктивністю пігментного комплексу листків характеризувалися рослини смородини наступних сортів (у напрямку покращення): **Мережка** < **Ювілейна Копаня** < **Дебют** < **Кіра** < **Оріана** < **Єдність** < **Сіана** < **Чорний десерт** < **Вечорниця**.

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ УРОЖАЮ ГІРЧИЦІ

І.І. МИКОЛАЙКО, *кандидат біологічних наук, доцент*

Уманський державний педагогічний університет

імені Павла Тичини, Україна

E-mail: irinamikolaiko@i.ua

Вступ. Гірчиця належить до альтернативних олійних культур, здатних забезпечувати стабільні врожаї задовільної якості та успішно конкурувати на ринку сільськогосподарської продукції. Постійним попитом у товаровиробників користується насіння гірчиці, завдяки високій рентабельності виробництва та наявності ринку збуту але врожайність насіння її не досить висока. Одержання високого урожаю і якості насіння гірчиці нових високопродуктивних сортів можливе за впровадження сучасних елементів технології - строків сівби та оптимальних способів вирощування. За дуже раннього строку сівби посіви гірчиці можуть заростати бур'янами, за більш пізніх – знижується польова схожість насіння, зниження польової схожості насіння за пізніх строках сівби може бути зумовлено також дефіцитом вологи в період отримання сходів.

Матеріали та методика проведення досліджень. Дослідження проводили в умовах Правобережного Лісостепу України на дослідному полі Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини в 2021 р. Згідно зі схемою досліду сівбу проводили в два строки: перший (ранній) за температури ґрунту на глибині 10 см 6-7 °С (І-ІІ декада квітня) та другий – за температури 8-9 °С (ІІІ декада квітня), звичайним рядковим та широкорядним способами з шириною міжрядь, відповідно – 15 і 45 см з нормою висіву 1,5 млн./га. Дослідження проводили на п'яти сортах гірчиці. Елементи структури урожаю визначали згідно з чинною методикою.

Результати досліджень. Урожайність гірчиці залежить від росту і розвитку рослин та формування елементів структури урожаю – кількості стручків на рослині, кількості насінин в стручку та маси 1000 насінин. Поряд з елементами структури на урожайність гірчиці впливає стан розвитку рослин – їх висота. З'ясовано, що висота рослин зумовлена не способами сівби – шириною міжрядь, а строками сівби. У середньому по сортах достовірно збільшення висоти рослин спостерігалось за першого строку сівби, коли ґрунт прогрівся до температури 6-7 °С, порівняно з другим більш пізнім строком незалежно від способів сівби – ширини міжрядь. Розширення міжрядь до 45 см

не забезпечило істотне зростання висоти рослин, як за першого, та і другого строків сівби, яке становило за першого строку сівби 1,1 см, другого – 0,7 см ($HP_{0,05}$ строк та спосіб сівби = 1,3 см).

Визначальним показником формування продуктивності гірчиці є кількість стручків на рослині, кількість насінин в стручку та маса 1000 насінин. З'ясовано, що кількість стручків на рослині залежала як від строку, так і від способу сівби гірчиці. Достовірно більше формувалося стручків за першого строку сівби незалежно від ширини міжрядь. Якщо за другого строку на рослині залежно від способу сівби було сформовано 36,8-45,9 стручків, то за першого строку їх було значно більше 114,7-126,2 шт. ($HP_{0,05} = 14,2$ шт.) або в 2,7-3,1 рази більше. Способи сівби також впливали на формування стручків на рослині але достовірної різниці з їх кількості залежно від ширини міжрядь не виявлено.

З літературних джерел відомо, що кількість насінин в стручку найменш мінливий елемент урожайності гірчиці. Кількість насінин в стручку при вузькорядному і широкорядному посівах знаходилась майже на рівні і становила, відповідно – 3,1-3,3 і 3,3-3,5 шт., що збігається з висновками інших дослідників.

Виявлено, що маса 1000 насінин, відповідно, і маса насіння в стручку залежали як від строку, так і від способу сівби гірчиці. За сівби в перший (ранній) строк незалежно від способів вирощування насіння маса 1000 насінин була достовірно більшою, ніж за сівби в другий (пізніший) строк. Достовірно більшою вона була за вирощування з міжряддям 45 см за обох строків сівби, порівняно з вузькорядним способом і становила за першого строку 4,4 г, другого – 4,3 г водночас як за вузькорядного способу вона була меншою і становила 4,2 та 4,0 г ($HP_{0,05}$ строк, спосіб сівби = 0,07 г)..

Висновки. З'ясовано, що елементи структури урожаю гірчиці – кількість стручків та маса 1000 насінин залежали як від строків, так і способів її сівби. Висота рослин зумовлена не способами сівби – шириною міжрядь, а строками сівби.

СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ НАСІННЯ

Н.О. ПАЩЕНКО, *кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник*

Т.К. ЛОБКО

E-mail: paschenko.nata@gmail.com

Існує мережа міжнародних, регіональних та світових організацій, які вирішують питання контролю та торгівлі посівним матеріалом сільськогосподарських культур. Серед них ISTA (International Seed Testing Association) - Міжнародна асоціація щодо перевірки насіння та AOSA - Асоціація офіційних аналітиків насіння, які на наукових принципах застосовують методи перевірки чистоти і життєздатності насіння. Для підвищення контролю у насінництві розроблені «Міжнародні правила для обстеження посівного матеріалу», які включають методи і прийоми різних типів тестування (чистота, вологість, життєздатність, здоров'я). Тест на холодне пророщування був розроблений для моделювання несприятливих польових умов та визначення здатності насіння кукурудзи проростати. Це найбільш широко застосовуваний тест на енергію проростання насіння кукурудзи та інших культур (соя, сорго) у Північній Америці та Європі. Тест передбачає пророщування насіння в холодному середовищі (10°C, 7 днів) у нестерильному польовому ґрунті (приблизно 60-70% повної вологоємності) з наступним 4-7-денним періодом вирощування в ідеальних умовах (25°C). Умови вологості та температури, передбачені в тесті на холодне пророщування, імітують несприятливі умови, з якими насіння може зіткнутися під час ранньої весняної сівби. На здатність насіння проростати та давати сходи в холодному вологому ґрунті впливають генотип, якість насіння (як фізична, так і фізіологічна), патогени та обробка насіння. Тест на холодне пророщування передбачає визначення впливу сукупної дії всіх цих факторів. Це часто являє собою найнижчу схожість, яку можна було б очікувати від насіннєвої партії при сівбі в достатньо задовільних польових умовах, тоді як стандартний тест на схожість представляє найвищий потенціал появи сходів, який можна було б очікувати. Коли схожість, отримана в тесті на холодне пророщування, є дуже близькою до такої, що отримана в стандартному тесті на схожість, очікується, що партія насіння буде добре проростати в широкому діапазоні вологості ґрунту та температурних умов.

Метод рулонів серветок (фільтрувальний папір) можна використовувати як для стандартного визначення схожості, так і для методу холодного пророщування. Стандартний метод визначення полягає у пророщуванні насіння

в рулонах за температури 25°C протягом 7 днів, холодний метод (колд-тест) – 7 днів за температури 10°C і 5 днів за температури 25°C.

Метод рулонів серветок (фільтрувальний папір з ґрунтом). Тест на холодне пророщування піддає насіння холодним температурам (10°C, 7 днів) у нестерильному польовому ґрунті приблизно на 60-70% повної вологості (відповідає зрілому стану ґрунту навесні) з наступним 4-7-денним періодом вирощування в ідеальних умовах (25°C). Умови вологості та температури, передбачені в тесті на холодне пророщування, імітують несприятливі умови, з якими насіння може зіткнутися під час ранньої весняної сівби. Оскільки ґрунт містить організми, що викликають хвороби, він повинен бути з польового майданчика, який підтримує деяку рослинність, найкраще – культуру-попередник. Його можна змішувати з піском або застосовувати безпосередньо.

Метод лотків для пророщування (ростильні) з ґрунтом. Загальні особливості тесту включають лоток для пророщування та покриття сумішшю ґрунту/піску. Умови випробування подібні до випробування рулонним рушником, оскільки перші 7 днів ідуть при 10°C, але період росту коротший, 4 дні при 25°C. Тест має кілька привабливих особливостей, які включають: рівномірний розподіл насіння на субстрат, що дозволяє легко інтерпретувати природне проростання проростків через ґрунтово-піщаний субстрат, що забезпечує швидшу оцінку та більшу ефективність (менше часу на зразок). Результати методу лотків добре корелюють із польовою схожістю та іншими широко використовуваними процедурами тесту на холодне пророщування.

За всіх методів проростки оцінюють за тими ж критеріями, що і для стандартного тесту на схожість (ISTA, 1993).

МАЛОПОШИРЕНІ РІЗНОВИДИ САЛАТУ ПОСІВНОГО ЯК ОБ'ЄКТ СЕЛЕКЦІЇ НА ДОСЛІДНІЙ СТАНЦІЇ «МАЯК» ІОБ НААН

О.В. ПОЗНЯК, О.І. КАСЯН, Л.В. ЧАБАН

С.І. КОНДРАТЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва
НААН, Україна

E-mail: olp18@meta.ua

Цінною зеленною овочевою рослиною є салат посівний. Згідно класифікації, приведеної у відповідність до вимог Міжнародного Союзу з охорони нових сортів рослин, розробленою з використанням документу УПОВ TG/13/10 (2006), в Україні салат посівний (*Lactuca sativa* L.) представлений 6 різновидами: маслянистоголовчастий, хрумкоголовчастий, ромен (римський салат), грас (латинський салат), зрізний салат (салат прискороного зрізу, листовий) та стебловий салат. Недостатньою кількістю або взагалі відсутністю до недавнього часу вітчизняних сортів окремих різновидів обумовлена необхідність активізації досліджень з їх створення, зокрема різновидів ромен та стеблового.

Салат посівний ромен (var. *longifolia*) вирізняється тим, що рослини формують головку або напівголовку з видовженими твердими листками з чітко вираженою центральною жилкою, переважаюча форма в поперечному перерізі еліптична, довжина головки >1,5 її діаметра. Стебловий салат (var. *angustana* Irish) за умов короткого дня формує м'ясисте стебло нижче розетки, листки тверді з чітко вираженою центральною жилкою. У їжу споживають стебло і/або листки.

На Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН створено конкурентоспроможний сорт Скарб, який внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. В установі налагоджене первинне насінництво цього сорту, проводиться активна робота по його освоєнню у виробництві та у приватному секторі.

Господарська характеристика сорту Скарб: від масових сходів до товарної стиглості 48 діб, період господарської придатності – 20 діб. Товарна урожайність головок 32 т/га. Маса однієї рослини – 810,0 г, маса однієї головки – 556,0 г. Перевагою нового сорту є його посухостійкість, здатність формувати товарні головки в умовах засухи і високих температур у відкритому ґрунті.

Морфолого-ідентифікаційні ознаки сорту Скарб. Насіння коричневого забарвлення. Сіянець без антоціану. Листкова пластинка за розсіченістю краю

не розсічена, за діаметром велика. Головка щільна, велика, форма у повздовжньому перерізі – вузько-еліптична. За положенням листки прямостоячі. Листок товстий, його положення за збиральної стиглості (зовнішні листки) прямостоячі. За формою листок еліптичний. Форма верхівки листка тупа. Листки темно-зелені, без прояву антоціанового забарвлення. Глянсуватість листка з верхнього боку помірна. Пухирчастість листкової пластинки помірна, за розміром пухирці середні. Хвилястість та розсіченість краю листкової пластинки відсутні. Жилкування листкової пластинки невіялоподібне. Пазушне гілкування відсутнє. Фасціація насінневого стебла відсутня.

Для розширення сортименту стеблового різновиду на Дослідній станції «Маяк» ІОБ НААН створений вітчизняний конкурентоспроможний сорт Лелека, який також зареєстрований у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Сорт вирізняється урожайністю зеленої маси 35,6 т/га, масою однієї розетки листків 450 г, урожайністю товарних стебел 15,5 т/га, масою одного товарного стебла 152 г, довжиною і шириною товарного стебла - 34 см та 4 см відповідно, довжиною листкової пластинки 32 см і її шириною 11 см, стійкістю проти борошнистої роси - 7 б., холодостійкістю 9 б., посухостійкістю 7 б., стійкістю до полягання – 7 б., біохімічним складом: вміст сухої речовини 9,97%, загального цукру 2,40%, аскорбінової кислоти 27,02 мг/100 г.

Морфолого-ідентифікаційні ознаки сорту Лелека. Насінина: забарвлення біле. Антоціанове забарвлення сіянця відсутнє. Розмір повністю сформованих сім'ядоль середній, форма сім'ядоль еліптична. Положення листків на стадії 10-12 листків обвисле, у фазі технічної стиглості горизонтальне. Листкова пластинка нерозсічена, середньої товщини, вузько-еліптичної форми. Форма верхівки листка гостра. Забарвлення зовнішніх листків жовтувате, за інтенсивністю помірне, без проявів антоціану. Глянсуватість з верхнього боку поверхні листка слабка. Пухирчатість листкової пластинки помірна, за розміром пухирці середні. Ступінь хвилястості краю листка слабкий. У верхівковій частині листкової пластинки розсіченість відсутня. Жилкування листкової пластинки невіялоподібне. Пазушне гілкування відсутнє. Фасціація рослини під час цвітіння відсутня.

Селекційна робота в установі зі створення сучасного сортименту салату посівного усіх різновидів триває.

Висновки. На Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН поводить селекційна робота зі створення новітнього конкурентоспроможного сортименту салату посівного, зокрема й малопоширених різновидів. У результаті проведених досліджень створені сорти

салату ромену Скарб та салату стеблового Лелека. Сфери освоєння нових сортів малопоширених різновидів салату посівного, створених в установі - сільськогосподарські підприємства різних форм власності та господарювання, що займаються вирощуванням та збутом овочевої продукції, селекційні науково-дослідні установи та приватний сектор.

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ СЕЛЕКЦІЇ РІПАКУ ОЗИМОГО ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМКУ ВИКОРИСТАННЯ ТИПУ «+0»

В.М. СЕНДЕЦЬКИЙ, *доктор сільськогосподарських наук*

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Т.В. МЕЛЬНИЧУК, В.Г. МАТВІЄЦЬ, *кандидати сільськогосподарських наук, старші наукові співробітники*

Л.І. ТУЦЬ

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН

E-mail: vermos2011@ukr.net

Ріпак озимий – цінна високопродуктивна олійна культура, продукцію якої використовують у харчовій і переробній промисловості та кормовиробництві. Чільне місце займає як сировина для виробництва біопалива. Сьогодні він посідає третє місце серед олійних культур, валове виробництво становить близько 33-35 млн т, а виробництво олії сягає 9,8% світових обсягів. Його вирощують у понад 30 країнах світу і за даними, представленими Міжнародною радою з зернових (IGC), у сезон 2019/2020 рр. глобальна площа ріпаку досягла 35,6 млн. га. Найбільші країни-виробники – Китай, Канада, Індія, Франція та Німеччина.

Значний попит на рослинну олію підвищує вимоги до селекції олійних культур, із яких в Україні найбільше комерційне значення мають соняшник, соя, ріпак. Селекцію ведуть, як на збільшення вмісту жиру так і на його жирнокислотний склад з високим вмістом олії.

Разом з аналізом сучасного етапу розвитку ріпаківництва напрацьованої бази наукових досліджень й узагальненого передового досвіду вітчизняних і закордонних науково-дослідних установ, виробники залишили поза увагою питання вирощування в напрямі використання сировини високотехнологічної якості ріпаку для виробництва спеціальних паливно-мастильних матеріалів біологічного походження за показниками, які неможливо отримати за переробних нафтопродуктів.

Ріпакову олію з високим вмістом ерукової кислоти використовують для технічних потреб: виробництво сталі, полімерів, як пальне. Вона легше піддається біологічному розкладанню, ніж деякі інші. Має обмежену здатність до полімеризації і у підсушеному вигляді використовується в олійних фарбах. Як і інші жирні кислоти, її можна перетворювати на поверхнево-активні речовини або мастила, і може бути використана як вихідний продукт для

біодизельного палива (на 1,0 т біодизеля використовується біля 2,5 т насіння ріпаку).

Ріпак з високим вмістом ерукової кислоти є найекономічнішим, ефективним і доступним джерелом цієї кислоти. В Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні є лише один сорт з високим вмістом ерукової кислоти – ріпак озимий Демерка.

Демерка - сорт типу «+0» з ексклюзивною біохімічною характеристикою насіння і сировини. Створено методом індивідуально-родинного добору високоерукового і низькоглюкозинолатного генотипу з ерукової і середньоглюкозинолатної популяції з наступним поліпшенням продуктивних і біохімічних показників. Рослини заввишки 150–180 см, урожайність насіння — до 4,5–5 т/га, олійність 43–45%. Уміст ерукової кислоти становить — 50–55%, глюкозинолатів — 16–18 мкмоль/г. Маса 1000 насінин — 4,1–4,5 г. Вегетаційний період — 310–315 днів. Сорт — стійкий до вилягання, має підвищену на 20–30% зимостійкість до «00» сортів і гібридів, придатний для вирощування за інтенсивними технологіями.

Останніми досягненнями в створенні ріпаку з високим вмістом ерукової кислоти є роботи німецьких дослідників (Nath U.K., Wilmer J. A., Wallington E.J. et al., 2009). Їм вдалося досягти накопичення в насінні до 72 % ерукової кислоти в олії за рахунок гібридизації трансгенної лінії 361.2В з мутантною лінією 6575_1 HELP. Підвищене нагромадження ерукової кислоти (до 72 %) і поліненасичених жирних кислот (< 4 %), характерне для F₂, залишалося стабільним і в F₄. Ними виділені перспективні високоерукові лінії з низьким вмістом поліненасичених жирних кислот. Ряд авторів вважають, що подальше зростання вмісту ерукової кислоти можливе за рахунок зменшення вмісту головним чином олеїнової кислоти та поліненасичених жирних кислот.

Методами внутрішньовидової гібридизації нами отримано матеріал ріпаку озимого типу технічного напрямку використання «+0» з умістом ерукової кислоти у межах 60,31–63,62% і олійністю 48-49%.

Лінії 2022 року характеризуються і підвищеними показниками біологічно морфологічних ознак формування біологічного потенціалу продуктивності порівняно до стандарту сорту Демерка - більша кількість стручків, кількість насінин в стручку і маса 1000 насінин.

Новий селекційний матеріал буде використано у подальшому селекційному процесі.

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО НА ЗЕЛЕНИЙ КОРМ

В.Д. ТРОМСЮК, *кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник*

О.В. БОНДАРЕНКО, *аспірант*

Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН,

м. Вінниця, Україна

E-mail: a08095@ukr.net

Сьогодні, як і раніше, тритикале залишається культурою переважно фуражного використання. Порівняно з пшеницею тритикале формує значно потужнішу вегетативну масу і може використовуватися на зелений корм, силос чи сінаж та для випасання худоби [1–4]. Зелена маса у рослин тритикале нарастає повільно і порівняно тривалий час не грубіє. Ця особливість дозволяє отримувати якісний корм у пізньовесняний період (травень), коли використовувати зелену масу озимої пшениці є економічно не доцільно [5].

Дослідження проводили в 2021–2022 рр. у відділі селекції кормових, зернових колосових та технічних культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Використана колекція 42 гексаплоїдних зразків тритикале озимого різного еколого-географічного походження, отриманих з Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Площа ділянки – 10 м², повторність – трьохразова, розміщення – систематичне.

Облік урожаю зеленої маси проводили у фазу початку виголошування шляхом скошування рослин з ділянки площею 1 м², попередньо визначивши висоту рослин. Відібраний сніп зважували в полі. Для визначення маси сухої речовини та облистяності відбирали частину скошеної маси (1–1,5 кг).

За роки досліджень спостерігали значне коливання та ріст показників температурного режиму впродовж вегетаційного періоду порівняно з середньобагаторічними. Позитивним фактором для тритикале озимого була порівняно тепла зима, що дозволило рослинам успішно перезимувати і навіть пройти певний етап у своєму розвитку.

За результатами досліджень 2021 р. зразків тритикале озимого за показником виходу сухої речовини виділено дві групи: до одного кілограма (0,6–1,0 кг/м²) – Траперго, Salto, Святозар, Наварро, Пластун, Dinaro, Десятинне, Скиф, Fredro, Remico, Тит, Павлодарський, Ураган, Гермес, Карлик, Кроха, Обрій миронівський, Никанор і Маркіян; більше одного кілограма (1,01–1,73 кг/м²) – Кастусь, Букет, Богодарське, Божич, АД 256, Стратег, Бета, Цекад 90, Сергій, Маяк, Нина, Aliso, Хлебобоб, № 27, Сирс 57, Ярослава, Хлібодар зимуючий,

Бард, Парус, Вято, Сибірський, Maestro, Цекад 22, НТН 1933, Titan, Торнадо, Бужанське, НТН 3476 та Союз. До першої групи потрапили два високорослих сорти Павлодарський та Ураган із за низької густоти стеблостою.

У 2022 р. вихід сухої речовини зразків тритикале озимого з 1 м² коливався від 0,65–0,99 кг/м². Найвищі показники відмічено в зразків Ураган – 0,99 кг/м², Скиф – 0,95 кг/м², Маяк – 0,94 кг/м², Remico, Союз – 0,93 кг/м²; найнижчі – НТН 3476 (0,65 кг/м²), НТН 1933 (0,67 кг/м²) та Хлебороб (0,67 кг/м²).

У наших дослідженнях (2021 р.) висота рослин зразків тритикале озимого коливалася в межах 65,4–153 см. Найвищі зразки (105–153 см) – НТН 3476, Стратег, НТН 1933, Бужанське, Хлебороб, Павлодарський, Торнадо, Сибірський, Союз, Ураган; найнижчі (65,4–69,1 см) – Тит, Карлик, Salto, Remico, Траперго та Dinaro.

Висота рослин (2022 р.) варіювала від 54 см до 109 см. Найвищими виявилися зразки Союз (100 см) і Ураган (109 см); найнижчі (54–70 см) – Богодарське, Borislav, Десятинне, Тит, Remico, Ярослава, Сирс 57, Цекад 90, Скиф, Цекад 22, Кастусь, Наварра, Парус, Maestro, Salto, Dinaro, Бужанське, Aliso, Нина, Маркіян, Хлібодар зимуючий та Божич.

Облистяність зразків у 2021 р. знаходилася в межах 31–88 %. Найвищий відсоток облистяності (70–88 %) відмічено у зразків Кроха, Remico, Тит, Десятинне, Карлик, Траперго, Ураган; найнижчий (31–48 %) – НТН 1933, НТН 3476, Павлодарський, Dinaro, Богодарське, Святозар і Кастусь.

У 2022 р. найвищий відсоток облистяності (70–88 %) відмічено в зразків Наварра та Цекад 90; найнижчі (41–48 %) – Нина, Хлібодар зимуючий, Торнадо, Стратег, Aliso, Salto, Сибірський та Ураган.

Бібліографія

1. Van Barneveld R.J., Cooper K.V. Nutritional quality of triticale for pigs and poultry / E. Arseniuk, ed. // Proc. 5th Int. Triticale Symp., Radzikow, Poland, 30 June–5 July 2002. 1. P. 277.

2. Saxena A.K., Bakhshi A.K., Sehgal K.L., Sandha G.S. Effect of grain texture on various milling and end use properties of newly bred advanced triticales (wheat x rye) lines // J. Food. Sci. Tech. (India). 1992. 29. P. 14–16.

3. Liubych V., Novikov V., Zheliezna V. Improving the process of water-heat treatment and peeling of different fractions of grain triticale during the production of cereals. Easten-european journal of enterprise technologies. 2020. Vol. 3, № 11(99). P. 40–51.

4. Любич В. В., Желєзна В. В. Обґрунтування використання зерна тритикале у технології комбікормів для годівлі сільськогосподарських тварин.

Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 32 (71)
Ч. 2. № 2. 2021. DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.2-2/21>.

5. Зорунько В. І., Волянський О. М. 3.11+633.14 : 631.531.28
Продуктивність сортів тритикале різного використання селекції ОДАУ в умовах «ДГ «Покровське». Аграрний вісник Причорномор'я. Випуск 92. 2019. С. 78–83.

СТВОРЕННЯ НОВИХ ДЖЕРЕЛ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО

С.В. ЧЕРНОБАЙ, кандидат сільськогосподарських наук

В.К. РЯБЧУН, кандидат біологічних наук, старший науковий
співробітник

В.С. МЕЛЬНИК, кандидат сільськогосподарських наук

Т.Б. КАПУСТИНА, кандидат сільськогосподарських наук, старший
науковий співробітник

О.Є. ЩЕЧЕНКО, молодший науковий співробітник

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Україна

E-mail: chernobai257@gmail.com

Полеві дослідження виконували в селекційній сівозміні експериментальної бази інституту, яка розташована в 15 кілометрах від м. Харкова (східна частина Лісостепу України) у 2021 р. Посів тритикале ярого проводився у вологий та достатньо прогрітий ґрунт у третій декаді квітня.

Важливе значення в селекції тритикале ярого на сьогодні відіграє внутрішньовидова гібридизація, для якої використовують зразки озимого і ярого типу розвитку. З ярих тритикале використовуються найбільш урожайні та адаптивні сорти та лінії, які характеризуються добре виповненим зерном з хорошою хлібопекарською якістю, хорошим та легким обмолотом колосу, міцною соломиною, підвищеною посухостійкістю.

За рахунок широкого формоутворюючого процесу у ранніх поколіннях гібридів виникають якісно нові форми тритикале з поєднанням цінних господарських ознак.

У результаті аналізу гібридів F_1 виділено комбінації, які забезпечують високий рівень наддомінування за цінними господарськими ознаками, поєднуючи з частковим негативним домінуванням та депресією за висотою рослин. У кращих низькорослих гібридів F_1 визначено рівні конкурсного гетерозису (КГ), як співвідношення рівня ознаки гібриду до сорту еталону Дархліба харківський (таблиця).

Прояв гетерозису у наведених гібридів за різними цінними господарськими ознаками передбачає можливість відібрати у послідовних популяціях F_2 та F_3 комплексно цінні генотипи з пониженою висотою рослин та підвищеною врожайністю.

Характеристика низькорослих гібридів F_1 за цінними господарськими ознаками та рівнем конкурсного гетерозису, 2021 р.

Сорт, гібрид	Висота рослин		Довжина колосу		Кількість колосків у колосі		Кількість зерен з колосу		Маса зерна з колосу		Маса 1000 зерен		Характерні особливості
	см	КГ, %	см	КГ, %	шт.	КГ, %	шт.	КГ, %	г	КГ, %	г	КГ, %	
Дархліба харківський, еталон	107	–	10,1	–	24	–	44	–	1,93	–	43,7	–	хороший обмолот
F_1 233-3-21	82	-23	13,4	33	32	33	64	45	3,25	68	50,5	16	безоста
F_1 232-19-21	93	-13	9,7	-4	31	29	65	48	2,92	51	45,3	4	легкий обмолот, щільний
F_1 225-1-21	82	-23	13,5	34	32	33	65	48	3,57	85	55,2	26	легкий обмолот
F_1 234-5-21	69	-36	12,4	23	29	21	47	7	2,59	34	54,8	25	карлик
F_1 228-3-21	95	-11	13,3	32	31	29	68	55	3,45	79	51,2	17	хороший обмолот

Високу кількість короткостеблих рослин з хорошим колосом відібрано з популяцій, де як батьківський компонент були використані лінії Х10ПГСвТ66/Хл_{кор}, Bull10/Manati//Faras p2-18_{карл}, БП11АлТ58//Х10ПГСвТ66 та ін.

Встановлено, що для поєднання низькорослості з довгим, добре озерненим колосом, найбільш ефективною є гібридизація тритикале ярого з озимими сортами – носіями генів карликовості Валентин 90, Дозор, Zorro та ін. Це також сприяє підвищенню адаптивності та стійкості до абіотичних факторів середовища. Але залучення озимих форм часто призводить до пізньостиглості, деформованості поверхні зернівки, зниження стійкості до хвороб та інших небажаних ознак. Тому високу ефективність представляє використання комплексно цінних ярих форм, які несуть спадковий матеріал озимих та є джерелами короткостеблості, але з перевіреною відсутністю негативних ознак. Таким чином, були створені джерела короткостеблості Х10ПГСвТ66/С62// Х10ГАС21/С46ГХ8/3/В90 р10_{кор}, МЛ21/ЖнГБ1//Куял/3/ А/ЖЗРА11/4/В90_{кор} та А/С56ГАС8//В90_{карл} за участю озимого сорту Валентин 90.

Аналіз родоводів селекційного матеріалу сортовипробування та контрольного розсаднику показав, що серед 35 ліній створених за участю джерела короткостеблості Х10ПГСвТ66/Хл_{кор} у 16 спостерігалось зниження висоти. Кращі з них: ЯТХ 61-21 (висока врожайність), ЯТХ 137-21 (висока врожайність, легкий обмолот, рання), ЯТХ 591-21 (висока врожайність, крупне зерно), ЯТХ 592-21 (висока врожайність, крупне зерно), ЯТХ 688-21 (висока

врожайність, безоста, довгий колос), мали висоту рослин 90–100 см, що на 7–17 см менше за середньорослий сорт еталон Дархліба харківський.

За ознакою легкий обмолот колосу виділено шість ліній – джерел цієї ознаки, які забезпечують високу частоту трансгресій у популяціях F_2 . П'ять із них створені із залучення донора легкого обмолоту С52ХГХ3/МЛ21 р8-22-18. Залучення до гібридизації цих ліній дозволяє одержати колос з легким обмолотом з високою щільністю колосу, який за довжиною не поступається рослинам з хорошим обмолотом. Більшу кількість ліній за цією ознакою створено із залученням сорту Воля харківська. Серед 20 ліній, 10 характеризуються легким обмолотом колосу. Серед них кращі ЯТХ 135-21 (висока врожайність) та ЯТХ 654-21 (висока врожайність, оптимальна висота).

Довжину колосу можна підвищити залучаючи до гібридизації сорт Дархліба харківський та лінії Flora/3/ЖЗРА2/Ж р3-3, Flora/Об/3/Х2ПГАС29Пр4// Х6Х8СЛ4-3+8р1/3/ЯТХ48 р1, які містять спадковий матеріал мексиканського сорту Flora.

Сорт тритикале озимого Амур є донором крупного насіння. Використання цього сорту дало можливість створити ярі лінії – джерела крупності зерна. Гібриди та лінії, створені за участю джерел 288п/Амур р25-9-17-2, Ж/Х10ПГСвТ66// Амур р3-5-4 та Х6Х8СЛ4-3+8/Коровай//Амур р25-9-4 стабільно формують крупне зерно з масою 1000 зерен 48–55 г).

Виділені джерела цінних господарських ознак дозволяють створювати комплексно цінний селекційний матеріал за різними напрямками.

A NEW SOIL AMENDMENT APPLICATION TO IMPROVE THE SOIL NUTRITION MANAGEMENT IN THE VINEYARDS

Maria GISPERT, *Professor, Soil Unit*

Girona State University, Girona, Spain

Olga SUMYATINA, *Master, Farming and Soil Science Department*

Dnipro State Agrarian and Economic University

The problem of soil degradation causes concern among European scientists. Soil erosion is growing exponentially, arid areas are appearing. It is a warning signal about the appearance of a desert in the future. The countries of the European Union, located in the south, are particularly concerned about this issue. It is worth noting that soil degradation also occurs due to anthropological influence, incorrect agricultural techniques, lack of regulation of the crops protection, nutrition management, floods, droughts, and landslides. At present, such changes are observed as an increase in soil acidity, a large number of salinized soils, low water permeability and water capacity, and insufficient organic matter. The Zeowine project was worked out to explore new soil amendments for nutrition management to develop an approach for the rehabilitation of degraded soils. The main goal was to improve the quality of the soil in the vineyards such a product as Zeowine (zeolite + compost from grape residues). One important problem is the disposal of plant residues, as well as secondary raw materials unsuitable for further use. Environmental friendliness and cost-effectiveness were important criteria to choose a component based on it. The case study with microporous zeolite mineral fertilizer application was selected and conducted. It was noted the positive dynamics of degraded soils. It was established that the zeolite treatments at the rate of 10 t/ ha increased the cation-exchange capacity of soils and affected nutrient availability. The rise in NH_4^+ , and available K concentrations in the zeolite-treated soils triggered microbial metabolic activity stimulation (increase in dehydrogenase activity) and soil organic matter alteration in all the experimental sites (T, B, and Y). In particular, treatment with zeolite reduces the content of humic and fulvic acids to the maximum extent and changes the chemical-structural characteristics of organic substances. Indeed, a significant drop in more stable aromatic (pyrrole, phenol, and benzene) fractions and a rise in labile aliphatic (furfural) fractions were observed using pyrolysis-gas chromatography. This selective soil organic matter degradation indicated the higher extent of its more stable pool decomposition [1]. Further studies of the zeolite application rate and the possibility of using it with other organic substances to improve plant nutrition confirmed the promise of this approach for maintaining the quality and quantity of soil organic matter. Studies of the effect of two types of soil amendments (organic

winemaking waste and zeolite) using were carried out in the city of San Minato in 2019-2021. As a result, such a product as Zeowine(zeolite + compost from grape residues) was created. It improves the structure of the soil - makes it looser, increases the moisture content. The concentration of microbiota in the soil increases and accumulates, as practice shows. The application of this innovative approach is in line with the principles of the European recycling economy by saving energy and utilizing crop residues. As a result, photosynthesis, the assimilation of minerals and water improves, the yield and quality of grapes increase. The use of a new grape nutrition management made it possible to obtain significant results. First of all, the texture of the soil has improved. The using zeolite as soil amendment led to a change in texture class from clay to loam. The stability of soil aggregates and their water-holding capacity increased. The concentration of glomalin in the soil increased as well. Thus, a new approach to using zeolite to restore degraded soils in vineyards has been developed. The best result was obtained when Zeovin was combined with soil in a ratio (3:1).

References

1. Doni, S., Gispert, M., Peruzzi, E., Macci, C., Mattii, G. B., Manzi, D., ... & Grazia, M. (2021). Impact of natural zeolite on chemical and biochemical properties of vineyard soils. *Soil Use and Management*, 37(4), 832-842.

MISCANTHUS AS PROMISING SOURCE OF RAW MATERIALS FOR THE CHEMICAL INDUSTRY AND ENERGY PRODUCTION

Mykola KHARYTONOV

Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine

Nadia MARTYNOVA

Oles Honchar Dnipro National University, Ukraine

Hermann HEILMEIER

Institute of Biological Sciences, Freiberg Mining Academy and Technical University, Germany

At present, studies are being carried out around the world on the evaluation of cellulose-rich plants as promising sources of raw materials for the chemical industry and energy production. Many researchers prefer *Miscanthus* as one of the key candidates for this role. Really, its biomass yield, elemental and chemical composition and high calorific capacity give all grounds for the effective use of this plant for biofuels and chemical production [1].

Representatives of the *Miscanthus Anderss* genus are perennial rootstock grasses with the C₄ photosynthesis type. According to current taxonomy data there are 16 species in the genus *Miscanthus*. Only 8-9 of these can grow in the temperate climatic zone. They all have origin in East Asia. These plants have a well-developed root system (up to 2.5 m deep), are characterized by fast growth and good resistance to low temperatures. Currently, three species of *Miscanthus* are actively studied and grown as an effective source of bioenergetic raw materials. First of all, it concerns *Miscanthus* × *giganteus* J.M.Greef et Deuter ex Hodk. et Renvoize., spontaneous sterile hybrid cross between *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Hack. and *Miscanthus sinensis* Anderss. Along with other energy crops, *Miscanthus* × *giganteus* takes rather large industrial areas in Western Europe and the USA. There are also numerous case studies devoted to the study of existing and creation of new genotypes of M. × *giganteus*, M. *sacchariflorus* and M. *sinensis* for obtaining more resistant and productive varieties. There are many different factors influence on *Miscanthus* chemical composition and biomass productivity: genotypic variability, geographical location of the farming area, climatic conditions, water relationships, cultivation technology.

Medium-dense soils are most suitable for growing *Miscanthus*. A high groundwater level can negatively affect yield. The plant has a relatively small demand for water, corresponding to an annual rainfall of 600-700 mm. However, this demand may enhance as the amount of biomass increases. For instance, 4-5-year-old plants of M. × *giganteus* for normal growth and development can absorb water

amount corresponding to 900 mm and more annual precipitation. Researches of different *Miscanthus* species conducted in Western Europe and Russia were carried out mainly in regions with sufficient water supply. For example, in Germany, Denmark, Northern Ireland, England, Austria and Ukraine, the average annual precipitation varies from 550 to 700 mm, in Serbia from 850 to 900 mm, in Switzerland from 900 to 1000 mm, in Northwest Spain from 1800 to 1950 mm. In Ukraine, there are studies of *Miscanthus* carried out under the conditions of wooded area and forest-steppe, where the annual precipitation amount is 650-750 mm and 600-680 mm, respectively. Our research was conducted in the steppe zone of Ukraine, where the average annual rainfall does not usually exceed 500-550 mm. Deficiency of moisture can negatively affect the yield and biomass quality.

Usually the planting density of *Miscanthus* can vary from 10000 to 25000 pieces per hectare. In our opinion, under steppe conditions optimal planting density is 14800 piece ha⁻¹ for *M. sacchariflorus* and *M. × giganteus* and 20000 piece ha⁻¹ for other species.

The comparative estimation has shown that in a steppe zone of Ukraine the productivity of *M. × giganteus* in the initial years of cultivation less on 20-50 % than in wooded district and forest-steppe. Thus, there is an obvious unfavorable influence of droughty conditions on biomass yield.

Reference

1. Heaton E.A, Dohleman F.G, Long S.P. Meeting us biofuel goals with less land: the potential of *Miscanthus*. *Global Change Biology*. 2008. Vol.14 (9). P. 2000–2014. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2008.01662.x>.

ЕНЕРГООЩАДЛИВІСТЬ АГРОТЕХНОЛОГІЙ

С.С. КОЛОМІЄЦЬ, *кандидат сільськогосподарських наук*

А.С. САРДАК

Інститут водних проблем і меліорації НААН України

E-mail: kss2006@ukr.net

Сучасні інтенсивні агротехнології вирощування сільськогосподарських культур характеризуються високими питомими витратами антропогенної енергії. У складі їх, окрім витрат на проведення агротехнологічних операцій, значну частку складають витрати на агрохімікати і засоби захисту рослин. Причому їхня вартість, а значить і кількість вкладеної у них антропогенної енергії прогресивно зростає, що загалом здорожчує собівартість вирощеної продукції. Окрім цього загострюються і питання якості продукції. Шляхи енергозаощадження у інтенсивних агротехнологіях очевидні – зниження кількості технологічних операцій і використання найдешевших агрохімікатів, що іноді може суттєво погіршити якість вирощеної продукції.

Однак існує інший шлях енергозаощадження у агротехнологіях – це максимальне використання природної родючості ґрунту із максимальним замиканням кругообігу біогенних елементів за рахунок розкладу побічної продукції *in situ*. Найближче до вирішення цієї проблеми підійшов І. Овсинський ще у позаминулому сторіччі. Створена ним «нова система землеробства» не потребувала важких ґрунтообробних агрегатів і мінеральних добрив. Однак саме цього не могла допустити новонароджена індустрія ґрунтообробних агрегатів і виробництва мінеральних добрив, через що агротехнологія І. Овсинського у свій час не знайшла широкого застосування.

В умовах активізації ноосферних процесів по створенню стратегії виживання людства та зростання вартості і дефіциту енергоресурсів пошуки енергоощадливих агротехнологій продовжуються. Зокрема «нову систему землеробства» І. Овсинського взяв на озброєння напрямок органічного землеробства. Все ширше запроваджуються агротехнології прямого посіву – без обробітку ґрунту – *no-till*, *strip-till* та інші. Однак порівняння і вибір найоптимальніших агротехнологій, з позиції енергоощадливості, повинно базуватися на сучасному рівні досягнень агрофізики. Одним із таких перспективних напрямків є розгляд термодинамічної взаємодії ґрунту з кліматичними факторами довкілля.

В Інституті водних проблем і меліорації НААН розробляється концепція дисипативності ґрунтового середовища, згідно якої енергонасиченість ґрунту різними видами поверхневої енергії, яку рослини використовують у формі

доступності живлення, визначається рівнем перетворення (дисипації) циклічного зовнішнього потоку енергії, переважно сонячної. Ця кінетична складова енергобалансу ґрунту на порядок перевищує енерготвірність органічної речовини ґрунту. З позиції синергетики ґрунт являє собою дисипативну систему потокового типу та активне кінетичне середовище, в якому протікає безліч внутрішніх (субординаційних) енерговитратних процесів. Саме інтенсивність цих термодинамічно нерівноважних процесів визначає рівень дисипації енергії у кожному елементарному об'ємі ґрунту. У свою чергу, рівень дисипації, тобто споживання у ґрунті зовнішньої енергії, забезпечує певний рівень гомеостазу ґрунту, тобто внутрішні ґрунтові процеси за рахунок яких відтворюються основні властивості і структурна організація ґрунтового середовища. Продуктивність ґрунту напряму корелює з його гомеостазом. Продуктивна функція ґрунту забезпечується енергоефективністю взаємодії ґрунту із зовнішніми термодинамічними параметрами довкілля. У загальному вигляді таку енергоефективність взаємодії ґрунту з довкіллям визначають: 1) структура порового простору ґрунту, як конструкція термодинамічної системи; 2) вміст вологи в оптимальній кількості як робоче тіло у цій системі; 3) напруженість (амплітуда і періодичність) зовнішніх кліматичних параметрів. Отже ці складові і визначають напрямки підвищення енергоефективності, а відповідно і продуктивності, ґрунту у агротехнологіях, знижуючи тим самим використання антропогенної енергії.

Покращення конструкції термодинамічної системи ґрунту є одним із найскладніших завдань. Важливо здійснювати контроль структурного стану ґрунту на основі інтегральних термодинамічних методів, що характеризують ґрунт як цілісну термодинамічну систему через структуру його порового простору (Патент України на корисну модель №45287). Адже рослини керуються правилом мінімізації витрат власної енергії на споживання складових живлення.

Експериментально доведено наявність динаміки капілярного потенціалу і хімічного складу порового розчину під дією температури, атмосферного тиску і вологонасичення ґрунту. Вирішальне значення для такої динаміки має структура порового простору ґрунту, де особливу роль відіграють структурні макропори, в яких за певних умов рідинними мембранами затискається повітря, що перетворює їх у центри термодинамічної нерівно важності через сприйняття змін зовнішніх параметрів, кислотні центри та центри екотонів ґрунтової біоти. Для найродючіших чорноземних ґрунтів експериментально встановлена унікальна структура порового простору у якій найкрупніші макропори мають найбільший об'єм, через що структурна характеристика має вигляд монотонно зростаючої кривої. Деградація структури починається із зниження об'єму

найкрупніших пор, що знижує гомеостаз ґрунту. Обробітки суттєво впливають на гомеостаз ґрунту. Так підвищення гомеостазу у розпушеному орному шарі знижує його у підорному горизонті, що призводить до формування тут ущільненої «плужної підшви». Для забезпечення високого рівня гомеостазу перспективнішими є безполицеві обробітки, або no-till технології, що наближають профільний розподіл ґрунтових параметрів до природного стану.

Оптимізація вологонасичення забезпечує високу інтенсивність гомеостазу. Способи такої оптимізації відпрацьовані – це зрошення у воднолімітованій зоні півдня та осушення у енерголімітованій зоні Полісся.

Сучасні швидкі глобальні кліматичні зміни потребують збалансування внутрішніх функціональних параметрів ґрунтів із зовнішніми параметрами довкілля, що є найголовнішим у зоні Полісся України.

ВПЛИВ ПРИПОСАДКОВОГО ВНЕСЕННЯ ФОСФОРНОКАЛІЙНИХ ДОБРИВ І ПІДЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ КАРТОПЛІ ТА ВМІСТ КРОХМАЛЮ В ЇХ БУЛЬБАХ

М.В. КУЧМА, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

С.М. КРАМАРЬОВ, доктор сільськогосподарських наук, професор

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Картопля є однією з найважливішою бульбоплідною культурою у світі і найпродуктивнішою культурою у землеробстві України [1]. Одним із чинників підвищення її врожайності є раціональне використання добрив. За рахунок науково-обґрунтованого використання добрив агроценози картоплі можуть формувати до 40-50% приростів врожаю бульб [2]. Порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами картопля більш вимоглива до забезпечення її рослин поживними речовинами. Це пов'язано з тим, що вона накопичує велику вегетативну і бульбову масу за відносно слабкого розвитку кореневої системи, тому потребує внесення добрив у значній кількості [3]. На 10 т бульб її посіви виносять з ґрунту $N_{40-70}P_{15-20}K_{60-90}Ca_6Mg_{6-8}S_6$. З усіх елементів мінерального живлення картопля виносить дуже велику кількість калію до 60-90 кг з 10 т бульб. Тому для реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів картоплі потрібно вносити більше калію, а також враховувати співвідношення елементів мінерального живлення, яке є оптимальним для цієї культури. Для агроценозів картоплі кращим співвідношенням азоту, фосфору, калію і магнію — N: P: K: Mg = 1,1:1,0:1,5:0,5. Особливо вибаглива картопля до елементів живлення під час інтенсивного наростання вегетативної маси (до цвітіння) і в період формування та утворення бульб [4].

Хоча картопля характеризується відносно невисоким виносом фосфору, але для нормального її розвитку вона потребує постійної присутності його доступних форм в ґрунті упродовж усього періоду вегетації. Підтримання достатнього рівня доступного фосфору в ґрунті тривалий час має велике значення, особливо на чорноземах звичайних, де ортофосфати швидко зв'язуються катіонами кальцію та магнію ґрунтового розчину і переходять у малодоступні сполуки [3]. Тому для неї дуже важливими є фосфорні добрива. Вони прискорюють розвиток її рослин, забезпечують інтенсивний ріст кореневої системи, що сприяє кращому засвоєнню поживних речовин з ґрунту. Вони підсилюють розвиток бульб і сприяють нагромадженню в них крохмалю, підвищують стійкість бульб до ураження паршою. Фосфорні добрива, внесені разом з азотними і калійними, збільшують кількість бульб. Рослинам картоплі

найбільш потрібний фосфор на перших фазах росту. Нестача фосфору може бути причиною нагромадження у тканинах бульб невикористаного нітратного азоту у шкідливих для рослини концентраціях. Важливою складовою системи удобрення картоплі є забезпечення рослин доступними формами NPK на початку та упродовж періоду вегетації. Поряд із врожайністю, достатнє забезпечення рослин картоплі фосфором впливає на вміст і якість крохмалю: підвищується густина желатизованого крохмалю (Jacobsen et al., 1988).

Разом з добривами для повної реалізації сортом картоплі своїх потенційних можливостей рослини цієї сільськогосподарської культури слід також забезпечити її усіма необхідними чинниками життєдіяльності та захистити посіви від різноманітних стресових явищ, зокрема від посухи.

Дослідження ефективності мінеральних добрив в посівах картоплі сорту Рев'єра проводили в Компанії ТОВ Агро Овен розташованій в Новомосковському районі Дніпропетровської області, де ґрунти – чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові на лесі. В них в орному шарі ґрунту гумусу містилося 4,5% (метод Тюрина в модифікації Симакової), валового азоту 0,22-0,24%, фосфору 0,11-0,12, калію 2,0-2,1%. Рівень нітратного азоту після 7-денного компостування змінювався від 31 до 52 мг/кг ґрунту. Рухомого фосфору (за Чириковим) було 110-112 мг/кг, рухомого калію 105-130- мг/кг. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рНводн. 7,0). Ємкість поглинання 30-35 мг-екв. на 100 г ґрунту. В складі увібраних основ домінує кальцій.

Виробничий польовий дослід проводився за такою схемою:

1. Контроль (без добрив);
2. $P_{30}K_{30}$ при садінні картоплі;
3. $P_{30}K_{30}$ при садінні картоплі + N_{60} прикоренево в початок бутонізації;
4. $P_{30}K_{30}$ при садінні картоплі + N_{60} прикоренево в початок бутонізації + K_{60} прикоренево перед цвітінням;



Рис.1 Садіння картоплі

Площа посівної ділянки 1 га, повторність триразова.

Закладка дослідів проводилась з використанням сільськогосподарських машин ТОВА Агро Овен (рис.1).

Картоплю вирощували на зрошуванні. Для цього використовували зрошувальну установку Фрегнат. За оптимізації умов зволоження продуктивність агроценозів картоплі зростає під впливом живлення рослин. Зрошення проводили водою із скважини в критичні фази розвитку рослин.



Рис. 2. Вирощування картоплі на дощуванні в ТОВ "АгроОвен"

В онтогенезі картоплі виявлено два важливих періоди, упродовж яких визначається урожайність. Перший період включає час активного росту надземної фітомаси і формування листової поверхні рослини, другий – транспортування речовин із надземної частини у бульби. Вважається, що залежно від сорту оптимальною площею листків картоплі є 35–40 тис. м²/га. При більшому розвитку вегетативної маси картоплі нижні листки рослин зазнають значної нестачі світлової енергії.

Таблиця 1

Динаміка формування площі листової поверхні рослин картоплі сорту Рев'єра залежно від рівня мінерального живлення, тис. м² /га 2022 рік

№ з/п	Фази розвитку рослин картоплі		
	сходи	бутонізація	цвітіння
1	6,9	23,4	25,6
2	7,2	29,7	36,2
3	10,5	31,5	37,1
4	10,8	34,3	41,3

В найбільшій мірі зросла площа листової поверхні на 4 варіанті в якому були використані всі елементи системи удобрення картоплі і максимальна площа листової поверхні була сформована в фазі цвітіння (табл. 1).

За рахунок оптимізованої системи удобрення приріст врожаю картоплі становив 15,2 і 22,3 т/га, а також зріс вміст в бульбах крохмалю (табл. 2).

**Урожайність товарних бульб картоплі т/га і вміст в них крохмалю (%)
залежно від фону мінерального живлення, 2022 рік**

N з/п	Урожайність, т/га	Приріст врожаю, т/га	Вміст крохмалю в бульбах, %
1	33,4	-	13,7
2	43,3	9,9	15,9
3	48,6	15,2	16,3
4	55,7	22,3	17,3

НІР_{0,05} 1,18

Поряд з високою врожайністю у даний час перед виробниками картоплі повстають серйозні вимоги і щодо критерій якості продукції, які встановлює окремий кінцевий споживач. З аналітичних даних (табл. 2) чітко видно, що вміст крохмалю в бульбах картоплі змінювався залежно від фону живлення і способу внесення мінеральних добрив. Зростання вмісту крохмалю під впливом поліпшення умов мінерального живлення рослин (табл.2) означає, що бульби сорту картоплі Реве́ра мають гарний товарний вид та будуть користуватися попитом у споживачів.

На основі виконаних досліджень і отриманих результатів можна зробити наступний висновок, що господарствам, які займаються картоплярством на зрошенні, рекомендується вирощування ранньостиглого сорту Рів'єра за внесення добрив Р₃₀К₃₀ при садінні картоплі + N₆₀ прикоренево в початок бутонізації + К₆₀ прикоренево перед цвітінням при цьому формується висока продуктивність бульб картоплі на рівні 48,6–55,7 т/га з хорошими показниками якості, зокрема вмістом крохмалю на рівні 17,3% та високою економічною ефективністю.

Бібліографія

1. Бондарчук А. А. Наукове забезпечення виробництва картоплі в Україні. Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. Київ : Аграрна наука, 2004. Вип. С. 3–9.
2. Балашова Г. С., Юзюк С. М. Продуктивність картоплі на півдні України залежно від умов зволоження та способів внесення добрив за краплинного зрошення. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон. 2016. Вип. 96. С. 10–16.
3. Кармазіна Л.Є., Петренко А.М. Ефективність позакореневого підживлення під час вирощування картоплі. Картоплярство. 2011. Вип. 40. С. 224–231.
19. Бондарчук А. А., Колтунов В. А., Кравченко О. А. Картопля : вирощування, якість, збереження. Київ : КИТ, 2009. 232 с.
4. Рудь В. П., Муравйова О. В., Сидора В. В. Проблеми розвитку ринку картоплі в Україні. Овочівництво і баштанництво. 2015. Вип. 61. С. 193–199.

АДАПТАЦІЯ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Ю.Г. МІЩЕНКО, *доктор сільськогосподарських наук*

Сумський національний аграрний університет, Україна

E-mail: yrmis@ukr.net

В Україні за тисячоліття землеробської діяльності люди вирощували сільськогосподарські культури за технологіями мінімального та поверхневого обробітків і лише кілька сторіч застосовували обробітки з перевертанням скиби. Безумовно, перехід від мотижного до плужного рільництва був одним з найвидатніших досягнень людства, яке забезпечило продуктами харчування всезростаючу чисельність людей на планеті. Цей обробіток дав змогу використати потенційну родючість ґрунту для одержання задовільного рівня врожайності сільськогосподарських культур на той час.

В останні роки, через зростання ціни на паливно-мастильні матеріали та негативного впливу полицевої оранки на ґрунтове середовище, відбувається масове перехід господарств України на безполицеві способи обробітку ґрунту або ж взагалі на нульовий. Однак серед науковців відсутня однастайність щодо їх ефективності в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Так, за визначення санітарної ролі обробітку ґрунту є твердження про переваги нульового обробітку, безполицевих обробітків, оранки або ж про їхню рівнозначність, і, зрештою, про переваги комбінованих систем обробітку ґрунту. Продовжуються гострі дискусії щодо впливу ґрунтозахисних технологій на екологічну безпеку довкілля та потенційну родючість ґрунтів.

У літературі висвітлено різні дані щодо врожайності культур за екологізації технології вирощування культур шляхом застосування безполицевих способів обробітку ґрунту. Однак, на продуктивність культур окрім обробітку впливає багато інших чинників, які залежать від організаційних і агротехнічних заходів, ґрунтових і погодних умов, ефективності використання сонячної радіації, стану атмосфери та інших екологічних факторів, які не контролює людина.

Нині землеробство увійшло в наступний період кардинальних змін. Найпереконливішими і найоптимальнішими серед них є освоєння технологій «прямої» сівби («нульовий» обробіток, «No-Till» система) та поява генетично модифікованих культурних рослин. Ці досягнення наукової думки і практики достатньо обґрунтовано відносять до найважливіших надбань біологічної, агрономічної та інженерної наук другої половини двадцятого сторіччя. Однак, вибір системи обробітку ґрунту значною мірою залишився залежним від соціально-економічного стану розвитку країни та окремо кожного

сільськогосподарського виробника.

Ось чому повинна бути створена науково обґрунтована, економічно виважена, адаптована для конкретних умов система обробітку ґрунту, гармонізована з усіма іншими складовими виробництва. Головною метою наших досліджень було виявлення найраціональніше адаптованого способу основного обробітку ґрунту для найповнішої реалізації потенціалу продуктивності пшениці озимої.

Дослідження проводили протягом 2020-2021 рр. в ІСГ північного Сходу НААН України у стаціонарному досліді в ланці сівозміні з таким чергуванням культур: горох - пшениця озима - кукурудза на зерно.

Технологія вирощування загальноприйнята для зони за виключенням досліджуваних способів основного обробітку ґрунту:

1. Безполицевий комбінований обробіток на глибину 14-16 см плоскорізом КЛД-2,0; Передпосівна культивация; Сівба.
2. Безполицевий комбінований обробіток на глибину 6-8 см плоскорізом КЛД-2,0; Передпосівна культивация; Сівба.
3. Безполицевий комбінований обробіток на глибину 6-8 см дисковим агрегатом АГ-2,4; Передпосівна культивация; Сівба.
4. Прямая сівба посівним комплексом GREAT PLAINS.

Виходячи з результатів проведених досліджень було встановлено, що проведення під озиму пшеницю безполицевого комбінованого обробітку (КЛД – 2,0) на глибину 14-16 см формувало найбільші запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту – 88,4-162,1мм та 0-30 см шарі – 25,7-39,5мм; зберігало найнижчу щільність 0-30 см шару ґрунту – 1,14-1,16 г/см³ та забур'яненість посівів пшениці озимої; забезпечувало найвищий вміст азоту легкогідролізованого – 16,7-14,4, рухомого фосфору – 9,1-8,3 та обмінного калію – 9,2-7,2 мг/100 г ґрунту, та забезпечило відповідно найвищу врожайність зерна пшениці озимої – 7,8 т/га.

Із зменшенням глибини безполицевих обробітків та за нульового обробітку суттєво зростала як щільність ґрунту в необроблюваних шарах так і забур'яненість посівів пшениці озимої.

Найнижчий вміст доступних форм елементів живлення для рослин озимої пшениці визначено за проведення прямої сівби культури, що призвело до суттєвого недобору врожаю зерна пшениці в порівняння як до дискового, так і плоскорізних обробітків ґрунту.

Таким чином, для забезпечення сприятливих умов вирощування пшениці озимої та отримання високих її врожаїв рекомендуємо під дану культуру найраціональніше проводити комбінований обробіток на глибину 14-16 см агрегатом з плоскорізними лапами – КЛД-2,0 (аналог Смарагду).

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУЛЬТУР В СІВОЗМІНІ І БЕЗЗМІННО

*І.А. ШУВАР, доктор сільськогосподарських наук, професор,
заслужений діяч науки і техніки України,*

Г.М. КОРПІТА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Б. І. ШУВАР, кандидат економічних наук, доцент

Львівський національний університет природокористування

А.М. ШУВАР, доктор сільськогосподарських наук, професор

Західноукраїнський національний університет

E-mail: shuvaria@ukr.net

Реформи сільськогосподарського виробництва в Україні, які ґрунтуються на засадах приватної власності на засоби виробництва, ринкові виробничі відносини зумовлюють запровадження та освоєння сівозмін для отримання максимального прибутку. Сівозміни є запорукою поліпшення і стабілізації родючості ґрунтів, покращання фітосанітарного й екологічного стану за дотримання високої культури землеробства, запровадження в технологіях вирощування високопродуктивних, стійких до ураження шкідниками й хворобами сортів і гібридів.

Ринкові умови ведення землеробства за глобальних змін клімату та земельна реформа вимагають науково обґрунтованого розміщення культур в сівозмінах короткої ротації, які б призводили до поліпшення/стабілізації й охорони родючості ґрунту, сприяли б збільшенню їх продуктивності та покращанню фітосанітарного режиму агроценозу і екологічного стану навколишнього природного середовища. На врожайність культур агроценозу впливають як природні, так і антропогенні фактори. З антропогенних, окрім удобрення, важливе значення має дотримання науково-обґрунтованої сівозміни.

На зменшення продуктивності культур за їх беззмінного вирощування впливає комплекс причин. У ряді випадків це зумовлено тим, що в посівах формуються умови, сприятливі для розвитку бур'янів (навіть спеціалізованих!), шкідників і збудників хвороб властивих певній культурі, а також погіршується поживний режим ґрунту унаслідок однобічного засвоєння макро- і мікроелементів.

У довготривалому (з 1964р. кафедри землеробства Львівського сільськогосподарського інституту) стаціонарному досліді Львівського національного університету природокористування (ЛНУП) тривають дослідження вивчення продуктивності беззмінних посівів пшениці озимої, жита озимого, картоплі, кукурудзи, буряків цукрових за орґано-мінеральної і

мінеральної систем удобрення. Багаторічні стаціонарні дослідження ЛНУП та інших наукових установ в Україні та за кордоном засвідчують, що вирощування сільськогосподарських культур беззмінно призводить до поступового та стабільного зменшення врожайності, а, відповідно, й до погіршення якості продукції. Внесення органічних і мінеральних добрив хоч впливає на значне збільшення продуктивності культур, проте не нівелює той негативний вплив на врожайність, який зумовлений тривалим беззмінним їх вирощуванням.

В умовах західного Лісостепу України за беззмінно 57-річного вирощування означених сільськогосподарських культур найменший негативний вплив на ґрунт має жито озиме. Найстійкішою до беззмінного вирощування була кукурудза, урожайність якої за роки дослідження становила у середньому 401-436 ц/га. Вплив системи удобрення найсильніше проявлялась в агроценозі буряків цукрових.

Глобальні кліматичні зміни, які стають щораз відчутнішими для усього живого на планеті Земля, вимагають прийняття науково обґрунтованих практичних заходів для ефективного використання вологи, яка стрімко стає дефіцитом, та енергії сонця, якої є вдосталь. На жаль, забезпечення рослин цими природними факторами набуває циклічності із вкрай нерівномірним забезпеченням ними рослинних організмів. Такі зміни відчутні для усіх живих організмів: людей, тварин, птахів та мікроорганізмів.

Впродовж останніх десятирічь учені України напрацьовали цінний експериментальний матеріал, який засвідчує про тісні алелопатичні зв'язки між культурами, які вирощують на одному полі тривалий періоду часу. Багаторічні дослідження у різних ґрунтово-кліматичних зонах країни (Сайко В.Ф., Пастушенко В. О., Гудзь В. П., Лебідь Є. М., Бойко П. І., Єщенко В. О., Танчик С. П., Примак І. Д., Шувар І. А., Юркевич Є. О., Цвей Я. П., Малярчук М. П. та ін.) показали, що формування сталих агроєкосистем та ефективно високотоварне сільськогосподарське виробництво можливе тільки на основі запровадження науково обґрунтованих сівозмін, побудованих/удосконалених з урахуванням суспільних та екологічних тенденцій і законів землеробства. Ротаційні зміни різних видів рослин на одному полі значною мірою компенсують втрати природних чинників ґрунтоутворення, родючості ґрунту, продуктивності землеробства, забезпечують природно-економічну рівновагу в агроценозах.

Запровадження/удосконалення різноротаційних сівозмін, особливо за сучасних умов високої концентрації та вузької спеціалізації виробництва, вимагає теоретичного обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів економічно доцільного насичення їх комерційно привабливими (особливо

виснажливими для ґрунту) культурами з урахуванням ступеня адаптації до організаційних і агрокліматичних умов.

Найважливішими серед основних складових системи землеробства, які забезпечують ефективне споживання вологи ґрунту і стабілізації урожайності в екстремальні роки, є запровадження та щорічна зміна культур різного характеру водоспоживання, що передбачає науково обґрунтоване корегування співвідношення посівних площ культур в агроформуваннях.

На сучасному етапі розвитку землеробства побудова сівозміни вимагає науково обґрунтованого чергування різних за своїми біологічними особливостями рослин з урахування всебічної оцінки попередників сільськогосподарських культур у зв'язку з впливом факторів інтенсифікації (сівозміна, оптимальне поєднання рівнів удобрення, обробіток ґрунту, захист рослин), погодних умов на врожайність і якість продукції культур, фітоценотичний стан посівів, агрофізичні, агрохімічні показники родючості ґрунту, а також продуктивність, економічну, енергетичну та екологічну ефективність окремих культур та сівозмін загалом.

Відрядно, що в агроформуваннях за сучасних умов зміни клімату зростає роль розміщення посівів з урахуванням агробіологічної доцільності сільськогосподарських культур та ґрунтових і кліматичних особливостей, які забезпечують приріст врожаю 15-20 % за однакових матеріальних витрат.

MODERN RESEARCH OF ENDOPHYTIC MICROORGANISMS

D.S. KOVALENKO, *student of the Faculty of Plant Protection, Biotechnology and Ecology*

V.V. BORODAI, *Doctor of Agricultural Sciences, docent*

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

E-mail: dkovalenko12345@gmail.com

Climate changes, which can be observed in recent decades, have harmed the growth and development of economically important crops. Therefore, one of the significant tasks of humanity is to improve the climate and find ways to overcome the impact of stress factors on the plant. As a result of research, it can be concluded that endophytic microorganisms help to reduce stress, ensure the growth and development of plants, and protect them from pathogenic microorganisms (Kumar et al., 2020; De Rocchis et al., 2022; Pal et al., 2022; Abaya et al. al., 2021 and others).

Endophytes are non-pathogenic microorganisms that develop in plants and are isolated from tissues. They do not cause visible symptoms of infection or disease. Endophytes include various groups of microorganisms: fungi, bacteria, archaea, and viruses. However, the most studied are bacteria and fungi [1, 5]. Endophytic microorganisms can stimulate plant growth or synthesize growth regulators, mobilize phosphorus, fix nitrogen, which ensures plant development even under stressful conditions (Kumar et al., 2020; Pal et al., 2022).

Kumar et al. (2020) isolated endophytes from different plant parts (stem, leaves, grain, and root) of 6 rice cultivars. As a result, it was found that of the 32 bacterial isolates studied, 53.1% could induce indoleacetic acid, 56.2% could mobilize phosphorus, and 28.1% could secrete siderophores – chemical compounds that chelate iron ions [3]. Pal et al. (2022) conducted an experiment using corn seeds from which endophytes were isolated. During the study, it was found that almost 70% of the isolates could synthesize auxins and solubilize phosphates. All isolated isolates were capable of nitrogen fixation [4].

Stimulation of plant growth was also investigated by German scientists De Rocchis et al. (2022). The tomato rhizospheric fungi *Serendipita indica* and *Serendipita herbamans* were used for the study since endophytic fungi depend on sugars produced by the host plant and thus affect the distribution of carbohydrates in plants. The goal of the study was to understand how endophytes mobilize soluble carbohydrates in cultivated plants and to identify endophytes that can accelerate the redirection of these resources to valuable parts of the plant. The researchers found that the fungi *S. indica* and *S. herbamans* inhibited phosphofructokinase in roots and leaves. This enzyme showed how the rate of glycolysis in plants decreases, as well as

the distribution of sugars in plant tissues. The induction of sucrose-phosphate synthase was observed in the roots [2].

In addition to properties that stimulate plant growth, endophytes also perform the function of protection against pathogenic infections, which annually cause great damage to the plant. Most agronomists depend on chemical means of plant protection, however, the use of these chemicals leads to negative consequences for the environment. Therefore, the use of endophytes is a good alternative in the fight against plant diseases. Many studies have shown the effectiveness of endophytes in the fight against pathogens [5]. One of them was described in an article by Canadian scientists Abaya et al. (2021). They isolated 54 fungal isolates from Sumai and Scotia wheat, of which 76% were found in roots and 24% in leaves. A greater number of isolated fungi in roots than in leaves is associated with abiotic and biotic factors. Non-pathogenic strains of *Valsa friesii*, *Simplicilium lamellicola*, and *Cladorrhinum flexuosum* were tested for their ability to inhibit the pathogens of wheat diseases *Fusarium graminearum* and *Waitea circinata*. As a result of inhibition, the length of the lesion on the leaves of wheat seedlings decreased by 36-87% and 31-86%, respectively. Therefore, endophytes of wheat *S. lamellicola* and *C. flexuosum* are promising agents in biological control against *F. graminearum* and *W. circinata*. [1].

Therefore, endophytes benefit the host plant by stimulating plant growth or synthesizing growth regulators. Endophytes are also capable of mobilizing phosphorus and fixing nitrogen, which ensures plant development even under stressful conditions. In addition, they are a good alternative in the fight against plant diseases.

Reference

1. Abaya, A., Xue, A., & Hsiang, T. (2021). Selection and screening of fungal endophytes against wheat pathogens. *Biological Control*, 154, 104511. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2020.104511>
2. De Rocchis, V., Jammer, A., Camehl, I., Franken, P., & Roitsch, T. (2022). Tomato growth promotion by the fungal endophytes *Serendipita indica* and *Serendipita herbamans* is associated with sucrose de-novo synthesis in roots and differential local and systemic effects on carbohydrate metabolisms and gene expression. *Journal of Plant Physiology*, 276, 153755. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2022.153755>
3. Kumar, V., Jain, L., Jain, S. K., Chaturvedi, S., & Kaushal, P. (2020). Bacterial endophytes of rice (*Oryza sativa* L.) and their potential for plant growth promotion and antagonistic activities. *South African Journal of Botany*, 134, 50–63. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.02.017>
4. Pal, G., Kumar, K., Verma, A., & Verma, S. K. (2022). Seed inhabiting bacterial endophytes of maize promote seedling establishment and provide protection

against fungal disease. *Microbiological Research*, 255, 126926.
<https://doi.org/10.1016/j.micres.2021.126926>

5. Verma, S. K., Kumar, K., Pal, G., & Verma, A. (2021). The roles of endophytes in modulating crop plant development. *Microbiome Stimulants for Crops*, 33–39. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-822122-8.00007-8>

PATHOGENESIS-RELATED (PR) PROTEINS AS A PART OF PLANT DEFENSE MECHANISM

S. KOZLOVA, *student of specialization «Biotechnology and bioengineering»*

V. BORODAY, *Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor*

National university of life and environmental sciences

E-mail: veraboro@gmail.com

A new stage in the development of ways of protection was the study of PR proteins. These are plant proteins that are usually found in plant cells, the cell wall and the intercellular space in small amounts and are toxic to pathogenic microorganisms.

PR proteins are classified according to their functions, amino acid sequence, and molecular weight. At least 14 families of PR proteins are known today. Among them are PR1 proteins (antioomycete and antifungal), PR2 (β -1,3-glucanases), PR3 (chitinases), PR4 proteins (antifungal), PR6 (proteinase inhibitors), thaumatine-like proteins, defensins, thionins, lysozymes, osmotinlike proteins, lipoxygenases, cysteine-rich proteins, glycine-rich proteins, proteinases, chitosanases, and peroxidases. Each protein can have different isoforms, which are also present in the plant in a certain amount.

Each type of PR protein has certain functions. Some (β -1,3-glucanase and chitinase) are able to destroy the cell wall, which contains chitin, of some pathogenic fungi. The main function of lysozymes is to break down glucosamine and muramic acid, which are part of the cell walls of bacteria. Lipoxygenases and lipid peroxidases generate antimicrobial metabolites as well as secondary signaling molecules such as jasmonic acid (George N. Agrios, 2005).

Modern research is aimed at studying the mechanism of activation and expression of genes encoding PR proteins and methods of their activation with the help of various substances in order to prevent plant infection and effectively eliminate the consequences of infection. PR2 expression was shown to be increased 2.5-fold in *Alternaria solani*-infected tomato leaves compared to water-treated control plants. *A. solani*-infected leaves pretreated with 0.4% and 0.6% sodium alginate showed a 4- and 5-fold increase in PR2 expression, respectively, compared to control leaves that were not treated but only infected with the pathogen. Leaves pretreated with sodium alginate alone showed an almost 2-fold increase in PR2 expression compared to untreated control leaves and decreased expression when compared to leaves untreated but infected with the pathogen (Priya Dey et. all., 2019).

The expression level of lncRNA39026 in tomato leaves pretreated with *Phytophthora infestans* was analyzed by RT-qPCR. The results showed that lncRNA39026 was responsive to *P. infestans* infection in tomato plants, namely that overexpression of lncRNA39026 in tomato plants is quite capable of increasing plant resistance to *P. infestans* (Xinxin Hou et. all., 2020).

Studies were also conducted to confirm the expression level of pathogenesis-related (PR) proteins in rice inoculated with *Bacillus subtilis* CB-R05. In this study, the expression of four pathogenesis-related (PR) proteins (PR2, PR6, PR15 and PR16) was investigated in rice (leaves treated with destructive stress for a certain period of time). PR proteins were generally more highly expressed in rice leaves inoculated with *Bacillus subtilis* CB-R05 compared to the untreated control (Sang Hye Ji et. all., 2014).

The effect of lipopolysaccharides (LPS) from the outer cell wall of gram-negative bacteria on the interaction of the plant with the pathogen was also investigated. LPS from the endophytic strain *Burkholderia cepacia* was purified and characterized by denaturing electrophoresis. LPS from *Burkholderia cepacia* affected the protection of *Nicotianae tabacum* against *Phytophthora nicotianae* when infected with zoospores of the pathogen. LPS have been found to stimulate the defense responses of the tobacco plant. Induction of PR proteins was investigated by selective extraction with low pH and electrophoretic analysis. The optimal concentration for the induction of PR protein ($75\text{--}100\text{ }\mu\text{g ml}^{-1}$) was found, where the effect on cell permeability was minimal, but the induction was optimal. This was followed by an extended experiment examining whole plant and leaf responses to compare results obtained from cell suspensions and leaf discs. A similarity in time and dose-dependent induction of PR proteins was found. PR proteins isolated from leaves after bacterial inoculation of roots showed a systemic response that was also observed in upper leaves after treatment of lower leaves. The results are indicative of an enhanced defensive capacity due to pre-conditioning by the bio-active LPS (Helen S. Coventry, Ian A. Dubery, 2001).

One of defense mechanisms in plants is the activity of PR proteins, the synthesis of which is activated as soon as a pathogenic microorganism penetrates the plant or it is exposed to stress factors. In certain plants and for certain pathogens, this mechanism is different, so that the protection is as effective as possible. Therefore, it is necessary to study new interactions and mechanisms, as this direction can open up new opportunities in plant protection.

References

1. George N. Agrios, How plants defend themselves against pathogens, Plant pathology (fifth edition) 2005, pages 207-248.

2. Dey P, Ramanujam R, Venkatesan G, Nagarathnam R., Sodium alginate potentiates antioxidant defense and PR proteins against early blight disease caused by *Alternaria solani* in *Solanum lycopersicum* Linn. PLoS One. 2019
3. Xinxin Hou, Jun Cui, Weiwei Liu, Ning Jiang, Xiaoxu Zhou, Hongyan Qi, Jun Meng, and Yushi Luan, LncRNA39026 Enhances Tomato Resistance to *Phytophthora infestans* by Decoying miR168a and Inducing PR Gene Expression, *Phytopathology*, pages 873-880, 2020
4. Ji, S.H., Gururani, M.A. & Chun, SC. Expression Analysis of Rice Pathogenesis-related Proteins Involved in Stress Response and Endophytic Colonization Properties of *gfp*-tagged *Bacillus subtilis* CB-R05. *Appl Biochem Biotechnol* 174, 231–241 (2014).
5. Helen S. Coventry, Ian A. Dubery, Lipopolysaccharides from *Burkholderia cepacia* contribute to an enhanced defensive capacity and the induction of pathogenesis-related proteins in *Nicotiana glauca*, *Physiological and Molecular Plant Pathology*, Volume 58, Issue 4, April 2001, Pages 149-158.

ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА РОЗВИТОК ІРЖІ НА ЧАСНИКУ ОЗИМОМУ

О.В. МЕЛЬНИК, кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

Д.В. ІВАНІН

Інститут овочівництва і баштанництва НААН, м. Харків, Україна

E-mail: melnik.matilda@gmail.com

Часник озимий внаслідок вегетативного способу розмноження в значній мірі схильний до ураження хворобами. Їх накопичення в агрофітоценозі за послідовного розмноження зубками призводить до процесу виродження культури [1]. Розвиток грибною та бактеріальною інфекцією в посівах в значній мірі залежить від якості садивного матеріалу та комплексу фітосанітарних і технологічних заходів. Зокрема передсадивна підготовка (прогрівання, протруювання та інші) є обов'язковим прийомом, який гарантує найкращу реалізацію адаптивних властивостей часнику озимого, високий відсоток перезимівлі та оптимальну густоту рослин [2, 3, 4]. Поєднання передсадивної обробки з накладанням обробок фунгіцидними препаратами дозволяє контролювати розвиток хвороб грибною етіологією впродовж періоду вегетації.

Особливу увагу останнім часом звертають на себе біопрепарати фунгіцидної дії. Складовими цих препаратів є корисні гриби-антагоністи та продукти їх життєдіяльності, які в процесі конкуренції створюють умови для пригнічення патогенів [5].

Так препарат Фітохелп містить концентровану суміш штамів природних бактерій *Bacillus subtilis* (титр не менше $4,0 \times 10^9$ КУО/см³). Вивчення ефективності даного препарату здійснювалось в польових умовах на сорті часнику озимого Дюшес. Досліджено вплив передсадивної обробки та обробки рослин впродовж вегетації каскадним (кожні 10-14 діб) методом, починаючи з фази 3-5 листків. За період вегетації здійснено 4 обробки досліджуваним препаратом. Визначення ступеню розвитку симптомів іржі здійснювали в динаміці.

Передсадивна обробка досліджуваним препаратом призвела до зростання кількості рослин, що перезимували, на 3,2%. Це забезпечило густоту посівів в межах 357 тис. шт./га (контроль – 356 тис. шт./га).

Погодні умови 2022 року в східному Лісостепу України сприяли розвитку грибних хвороб, зокрема – іржі. За поширеністю хвороби в межах 5-15% спостерігалась суттєва різниця за ступенем її розвитку (табл.). Використання досліджуваного препарату сприяло зниженню прояву симптомів в 1,4-1,6 рази.

В подальшому було відмічено зростання товарності досліджуваного сорту на 2% та збільшення урожайності на 8%.

Таблиця. Розвиток іржі на рослинах часнику озимого залежно від використання препарату Фітохелп

№№	Варіант	Ступінь розвитку, %		
		17.06	27.06	4.07
1	Без обробки (контроль)	1,5	5,5	6,5
2	Фітохелп	1,5	4,0	4,0

Таким чином застосування мікробного препарату Фітохелп дозволяє зменшити втрати урожаю часнику озимого від грибних хвороб (зокрема – іржі). Отримані дані можуть бути використані в органічних та біологізованих технологіях виробництва овочевої продукції.

Бібліографія

1. Efficiency of potato and garlic virus control by interferon use. O. Melnyk et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol.10. № 2. P. 50–54.

2. Мельник О.В., Іванін Д.В. Передсадивна обробка часнику озоном. *Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: зб. тез II міжнародної науково-практичної конференції (25 липня 2019 р.)* С. 77–78.

3. Мельник О.В., Семенченко О.Л., Пугач С.Г. Визначення оптимального режиму озонування садивного матеріалу часнику озимого. *The 7 th International scientific and practical conference “Science and education: problems, prospects and innovations”* (April 1-3, 2021) CPN Publishing Group, Kyoto, Japan. 2021. P. 682–684.

4. Мельник О.В., Мітенко І.М., Семенченко О.Л. Ефективність прогрівання часнику за передсадивної підготовки. *The 10th International scientific and practical conference “Priority directions of science and technology development”* (June 13-15, 2021) SPC – Sci-conf.com.ua, Kyiv, Ukraine. 2021. P. 29–31.

5. Мельник О.В., Щербина С.О., Даценко С.М., Іванін Д.В. Ефективність біологічного захисту часнику. *The 1 st International scientific and practical conference “International scientific innovations in human life”* (July 28-30, 2021) Cognum Publishing House, Manchester, United Kingdom. 2021. P. 304–306.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ГРИБНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА МЕТОДИ ЗАРАЖЕННЯ НИМИ ДЕРЕВ ПЕРСИКА

О.Ю. ГОЛОВКО, *здобувач вищої освіти*

І.В. ЛЯДСЬКА, *кандидат сільськогосподарських наук, доцент*

E-mail: holovko.o.y@gmail.com

Плодові культури займають важливе місце у раціоні українців та їх вирощування широко розповсюджено. На переважній більшості території України персик можливо культивувати у приватних та промислових насадженнях. Найважливіше завдання на перспективу - зростання врожайності й поліпшення якості плодів на основі інтенсифікації виробництва

Підвищення стійкості плодових насаджень до шкідливих факторів навколишнього середовища можливе при освоєнні зональних систем землеробства, які забезпечують раціональне використання виробничих ресурсів і біокліматичного потенціалу певного регіону.

Погодні умови зони Степу, а саме низькі показники опадів, засушливе літо, низька вологість повітря на протязі всього року не є сприятливими умовами для розвитку грибних захворювань. Однак приватні та промислові насадження персика у зоні Степу все одно сильно страждають від ураження широким спектром патогенів.

Метою доповіді є короткий огляд основних захворювань персика, їх збудників, способів поширення у просторі, проникнення інфекції до рослини, деякі способи запобігання втрат врожаю культури.

Основні хвороби що уражують персик.

Серед найпоширеніших хвороб персику слід виділити

- 1) Курчавість листя (збудник *Taphrina deformans*)
- 2) Плодова гниль або моніліоз персика (*Monilinia fruticola*)
- 3) Клястероспоріоз або дірчаста плямистість (*Clasterosporium carpophilum*)
- 4) Парша персика (*Cladosporium carpophilum* Thuem)
- 5) Цитоспороз (*Cytosporosis*)

Способи розповсюдження хвороби та методи проникнення патогену

Конідії збудника курчавості листя проростають за допомогою зародкових трубок, які проникають крізь кутикулу молодого листка та викликають інфекцію в тканині хазяїна. Зимує патоген всередині вегетативних та генеративних бруньок і заражують всю рослину при розпусканні бруньок навесні. *Monilinia fruticola* -гриб, який викликає коричневу гниль , зимує в

пошкодженнях кори гілок та штамбу та в муміфікованих плодах. Перезараження відбувається навесні, під час розпускання бруньок. Збудник клястероспоріозу заражає бруньки, при цьому деякі заражені плодові бруньки покриваються камеддю. Це захисна реакція рослини з метою припинити розповсюдження гриба. Збудник парші заражує кору влітку і зимує в ній. Спори розвиваються в тріщинах кори та провокують подальше зараження вегетативних та генеративних частин рослини. Пошкодження кори також є основним місцем проникнення інфекції цитоспорозу персика. Заражену деревину можна розпізнати за характерним червоним кольором.

Підсумовуючи, можна зазначити, що всі основні хвороби персика заражають рослину у весняно-літній період. Це може відбуватись через кутикулу листа, механічні пошкодження кори гілок та штамбу. Більшість хвороб персика уражує саме бруньки та перезаражує рослину з їх розпусканням весною. Сильно сприяють розвитку хвороб висока вологість повітря, опади, ураження рослин шкідниками-переносниками інфекцій.

Способи протидії зараженню та розвитку хвороб персика.

Основною та широко розповсюдженою помилкою у контролі хвороб персика у приватних та промислових насадженнях є планування системи захисту лише з урахуванням очевидних зовнішніх проявів хвороби. Вище було описано основні способи зараження рослин та перезимівлі патогена, з чого можна зробити висновок, що важливим етапом контролю хвороб персика є осінній обробіток крони дерев. Він проводиться після дефоліації контактними препаратами. Таким чином знезаражуються поверхня кори та бруньок, що дозволяє значно послабити негативний вплив на розвиток патогенів у майбутньому.

Ранньовесняний обробіток фунгіцидами має здійснюватись відповідно до особливостей роботи діючих речовин препаратів. Застосування системних фунгіцидів (в основному на основі триазолів) неможливе до розпускання бруньок та формування листової поверхні для асиміляції препарату. У випадку відсутності обробітку з осені, рекомендується внесення контактних препаратів (мідьвмісні препарати та анілін-пірімідини) до цвітіння.

Загалом інтегрована система захисту персика від хвороб має включати в себе фунгіцидний захист дерев на всьому протязі вегетації з урахуванням біологічних особливостей культури та патогенів. Застосування 1-кратної обробки контактними препаратами з осені та 2-кратне внесення фунгіцидів системної дії навесні забезпечує достатній рівень контролю хвороб персика у зоні Степу.

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ БОРОТЬБИ ЗІ ШКІДНИКАМИ НА АДАПТАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ РОСЛИН ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ

І.Л. ДОМНИЦЬКА

Ю.В. ЛИХОЛАТ, доктор біологічних наук, професор

Т.О. НАУМОВА, здобувачка вищої освіти

**Дніпровський національний університету імені Олеся Гончара,
Україна**

Рослини захищеного ґрунту, в тому числі, в оранжереї ботанічного саду ДНУ, витримують дію значної кількості несприятливих чинників. Недостатні з вересня по квітень і надмірні влітку освітлення і температура, холодні протяги і конденсат, нестача вентиляції – все це призводить до небажаної реакції рослин. Коли сума факторів далека від оптимуму, у рослин, як у всіх інших живих організмів, зменшується імунітет. Знижуються їх адаптаційні можливості до втручання в їх організм таких біотичних чинників, як шкідники і збудники хвороб. Тотальна обробка хімічними препаратами з ряду обставин проводиться рідко, не завжди досягає потрібного ефекту, призводить до ослаблення організмів рослин і персоналу. З 2016 по 2019 рік було створено популяцію хижих комах і кліщів в експозиційній оранжереї і розплідній теплиці для боротьби зі шкідниками.

Мета роботи – дослідити пролонгований ефект від використання новітніх методів боротьби на базі фондової колекції тропічних і субтропічних рослин.

Спостереження проводили з 2020 по 2022 рік в експозиційній оранжереї і розплідній теплиці навчальної лабораторії тропічних і субтропічних рослин на представниках родини *Gesneriaceae* Dumort., а також *Fuchsia hybrida* hort. та *Psidium guajava* L.. Живий матеріал (*Macrolophus caliginosus* Wagner, *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot, *Ambluseius cucumeris* Sachets.) для експерименту надала екофірма з Кам'янки-Дніпровської.

Довгі роки в експозиційній оранжереї лабораторії ботанічного саду ДНУ шкідників збирали вручну, проводилася обробка найбільш цінних рослин етиловим спиртом або їх обмивали простим милом. Швидко і ефективно зменшити популяцію шкідників допомагала хімія: до 2003-го використовували БІ-58. Цей препарат погано впливав на здоров'я співробітників і, власне, рослин. Пізніше те ж саме було помічено за препаратами «Оплаут» і «Базуддін». З 2010 року найчастіше обробляли рослини «Актара» і «Конфідор», як і у попередніх – клас небезпечності III. Для зменшення негативних наслідків від їх використання для рослин і людей вирішено було задіяти прогресивні

методи: використати проти шкідників їх природних ворогів – хижих комах і кліщів.

В ботанічному саду ДНУ чотири роки (з 2016 по 2019) проводився експеримент по створенню популяцій клопа *Macrolophus caliginosus* та хижих кліщів *Amblyseius swirskii*, *Ambluseius cucumeris*. Особливо вдалою виявилася боротьба з білокрилою – *Trialeurodes vaporariorum* Westwood. Остання – дуже небезпечний шкідник-поліфаг, дорослі і молоді особини якої висмоктують соки з багатьох видів рослин, виснажуючи їх інколи до повної загибелі. Найбільш стійкими до неї є більшість рослин з родини *Gesneriaceae*, зокрема види з роду *Streptocarpus* Lindl., особливо ті, що раніше належали до роду *Saitpaulia* H. Wendl., в яких пошкодження цими комахами зустрічається дуже рідко, або (у більшості сортів) не виявляється зовсім. Виявлено, що на базі нашої колекції тропічних і субтропічних рослин самостійно оселився ще один хижак, що знищує білокрилку – *Encarsia formosa* Gah., мініатюрна оса, що паразитує на молоді *T. vaporariorum*.

При належному догляді представники родини *Gesneriaceae* Dumort. порівняно з іншими видами колекції рідше вражаються шкідниками та хворобами. Однак останнім часом дуже ускладнився мікроклімат оранжереї, і геснерієві, що потерпають від низьких температур, недостатнього освітлення, частково втрачають свої адаптивні можливості, та частіше пошкоджуються шкідниками. Втім вдалося виявити перспективні сорти: *Streptocarpus* 'Ballet Marta' (поодинокі пошкодження кліщами). *S.* 'Ballet Marta', 'Optimara Millenium', 'Ultra violet nebula', ЕК - 'Біла Королева', ЕК- 'Бій Буків' – пошкодження *T. vaporariorum* не зафіксоване; інші шкідники вражають на 40% рідше за інші сорти.

Найбільше страждали від білокрилки *Fuchsia hybrida* hort. та *Psidium guajava*. Завдяки *M. caliginosus* популяцію *T. vaporariorum* було зведено до мінімуму. Коли рослини стали менше потерпати від злісного шкідника, зросли їх адаптивні можливості до інших факторів.

Encarsia formosa – досить давно пристосувалася до існування в оранжереї тропічних і субтропічних рослин. Але температура нижче +14°C та вище +30°C погано впливає не тільки на рослини, а й на енкарзію. Тому вона не утворювала значної популяції та не виконувала захисної функції в повному об'ємі. Тільки після чотирьох років використання *M. caliginosus* та хижих кліщів вдалося звести популяцію білокрилки до мінімуму, який може надалі підтримувати *E. formosa*. Всі види рослин, що потерпали від білокрилки (близько 25) цілком або на 70% очистилися від неї. Особливо *Psidium guajava*, 80% особин котрого тепер повністю позбавилися шкідника, на 20% якщо є білокрилка, то вона вся

уражена енкарзією. Завдяки цьому рослини добре почувають себе, гарно виглядають та краще адаптуються до негативних абіотичних чинників.

Таким чином, використання *Macrolophus caliginosus*, *Amblyseius swirskii*, *Ambluseius cucumeris* в умовах оранжереї ботанічного саду ДНУ виявилось перспективним. Після скорочення популяції *Trialeurodes vaporariorum* *Encarsia formosa* має можливість самотійно стримувати ріст популяції шкідника. Зовнішній вигляд рослин став задовільним, прискорився ріст, підсилилися адаптивні можливості до нестачі освітлення, низьких та надмірних температур, тощо.

ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ РОСЛИН ВИМПЕЛ ТА ЙОГО КОМПОЗИЦІЇ ІЗ ПРОТРУЙНИКОМ ВІТАВАКС 200 ФФ ПРОТИ НАСІННЄВИХ ІНФЕКЦІЙ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

О.Ю. ЗАЯРНА, кандидат сільськогосподарських наук

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

E-mail: afzxo27@btu.kharkov.ua

Хімічні препарати можуть негативно впливати на довкілля та живі організми. Тому останнім часом постає питання заміни їх на біологічні засоби захисту. Але, як показує агрономічна практика, пестициди забезпечують значно вищу біологічну ефективність проти шкідливих організмів. У зв'язку з цим виникає нагальна проблема розробки і впровадження у виробництво екологічно безпечних і, разом з тим, досить ефективних заходів захисту.

Інтерес до екологічно чистих агротехнологій і біологічно обґрунтованих методів захисту від шкідливих організмів сільськогосподарських культур у всьому світі зростає з кожним роком. Біологічно активні препарати мають важливу перевагу перед хімічними біоцидними препаратами – вони не викликають виникнення резистентності до них у збудників хвороб, не проявляють згубного впливу на екологічну систему та безпечні для теплокровних.

На нашу думку, найбільш сприятливим є сумісне застосування зменшеної дози пестицидів у поєднанні із біопрепаратом або регулятором росту та розвитку рослин.

Регулятори росту, посилюючи імунітет рослин, розкривають їх потенціал, сприяють реалізації закладених в організмі можливостей, у тому числі необхідних імунних реакцій і життєвої енергії в цілому.

Метою наших досліджень було вивчення впливу регулятора росту рослин Вимпел та його композиції із протруйником Вітавакс 200 ФФ ($1/2$ від рекомендованої норми) на збудника кореневої гнилі ячменю ярого гриб *Drechslera sorokiniana* Subram. & Jain. у лабораторних та польових умовах.

Первинну оцінку фунгіцидної токсичності препаратів проводили в лабораторних умовах методом їх дії на чисті культури *Drechslera sorokiniana* Subram. & Jain., які культивували на агаризованому середовищі (модифіковане середовище Чапека) з введенням в нього відповідних препаратів.

Отримані результати свідчать, що фунгіцид Вітавакс 200 ФФ обмежує ріст колоній гриба у чистій культурі на 98,7–98,9 %, регулятор росту Вимпел – в межах 26,6–30,0 %.

Вимпел не пригнічував процес проростання насіння, а навіть стимулював енергію проростання, вона підвищувалася у порівнянні з контролем в середньому за чотири роки на 10,3 %. Також підвищувалась і польова схожість насіння на 13,7 % у порівнянні з контролем та на 1,5 % у порівнянні з еталоном (Вітаваксом 200 ФФ). При обробці насіння комплексною композицією Вітавакс 200 ФФ, 40 % в.с.к. 1,5 л/т ($\frac{1}{2}$ від рекомендованої норми)+ Вимпел, 80 % р. (0,26 л/т) було встановлено, що вона позитивно впливала на покращення посівних якостей насіння ячменю ярого, енергія проростання підвищувалася на 8,8–11,8 %, лабораторна схожість на 3,7–6,7 %, польова – на 11,2–15,2 %.

Кореневі гнилі ячменю ярого в роки наших досліджень мали суттєве поширення та шкідливість. У контролі максимальна їх поширеність в середньому за чотири роки становила 72,5 % з коливаннями по роках від 60,0 до 83,3 %.

Розвиток хвороби на протязі вегетаційного періоду рівномірно наростав в середньому за чотири роки від 15,0 % до 45,4 % на контролі. Протруйник Вітавакс 200 ФФ стримував хворобу у фазу сходів та кушіння (4,8 % та 11,45 % в середньому за чотири роки), але дія його нетривала і вже у фазу молочної стиглості поширеність кореневої гнилі досягала 55,0 %. Дія регулятора росту рослин Вимпел полягала: у підсиленні коренеутворення та поліпшенні живлення рослин, що сприяло активізації їх росту, у підвищенні осмотичного тиску, зміцненні білкового обміну, що проявлялося в синтезі стресових білків. Ці зміни роблять організм рослини більш стійким до несприятливих умов навколишнього середовища, утому числі і до фітопатогенів. Нашими дослідженнями встановлено, що у варіанті Вимпел розвиток корневих гнилей був в межах від 20,0 % (2020 р.) до 42,5 % (2021 р), що дещо нижче ніж при використанні Вітаваксу 200 ФФ.

Але найкращий результат був отриманий при використанні композиції препаратів Вітавакс 200 ФФ, 40% в.с.к. ($\frac{1}{2}$ від рекомендованої норми) + Вимпел, 80 % р. В даному варіанті спостерігалось зниження ураженості рослин корневими гнилями до 46,7 % поширеність та 26,4 % розвиток відповідно, проти 72,5 та 45,4 % на контрольному варіанті. Це підтверджують наведені дані технічної і господарської ефективності передпосівної обробки насіння.

Технічна ефективність застосування Вимпелу проти корневих гнилей ячменю ярого склала 46,7% на сходках та 38,9 % у фазу повної стиглості, Вітаваксу 200 ФФ – 65,4 та 24,7 %, а композиції Вітавакс 200 ФФ ($\frac{1}{2}$ від рекомендованої норми) + Вимпел – 77,0 та 40,7 % відповідно. Регулятор росту рослин Вимпел забезпечив приріст урожайності зерна ячменю у порівнянні з контролем 1,12 т/га, протруйник Вітавакс 200 ФФ – 0,63 т/га, при використанні

композиції Вітавакс 200 ФФ ($\frac{1}{2}$ від рекомендованої норми) + Вимпел була отримана найвища прибавка врожайності – 1,58 т/га.

На підставі отриманих даних можна стверджувати, що передпосівна обробка насіння ячменю ярого композицією з протруйника Вітавакс 200 ФФ ($\frac{1}{2}$ від рекомендованої норми) та регулятору росту рослин Вимпел, є ефективним засобом у захисті культури від гельмінтоспоріозних кореневих гнилей. Цей захід дозволяє підвищити стійкість ячменю ярого до хвороби, зменшити пестицидне навантаження на навколишнє середовище та підвищити урожайність зерна.

КУРЧАВІСТЬ ЛИСТЯ ПЕРСИКА ЯК НАЙБІЛЬШ РОЗПОВСЮДЖЕНЕ ГРИБКОВЕ ЗАХВОРЮВАННЯ ТА МЕТОДИ БОРотьБИ З НИМ

І.В. ЛЯДСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

О.Ю. ГОЛОВКО, здобувач вищої освіти

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

E-mail: Innaladska@gmail.com

Персик звичайний (*Prunus persica*) – це листопадна плодова культура, яка є популярною і розповсюдженою на території нашої країни. Науковці вважають що персик уже давно ріс у здичавілому стані у північно-західній Індії. У Персії й Середземноморському регіоні він з'явився завдяки торгівлі Шовковим шляхом ще в дохристиянські часи. Відповідно до загальноприйнятої ботанічної класифікації, персики відносяться до багаторічних рослин з підроду Мигдаль, сімейства Рожеві. Це теплолюбна рослина, яка любить м'який клімат. Завдяки плідній праці селекціонерів ця культура може рости і радувати своїми смачними і ароматними плодами на території більшості зон плодівництва в Україні. Однак, все одно ця культура вимагає особливо ретельного догляду постійної профілактики а можливо і боротьби з хворобами та шкідниками. І особливо шкодочинним є грибкове захворювання курчавість листя персика. Викликається воно грибом *Taphrina deformance* і є одним із найбільш шкодочинних.

У цьому році була рання, але холодна і дощова весна, такі погодні умови є сприятливими для розвитку хвороби, курчавістю виявилися вражені більшість дерев в садах по всій території вирощування цієї культури в нашій країні. Курчавість персика проявляється в травні під час активного росту пагонів після цвітіння. Першою ознакою появи захворювання є деформація і зміна забарвлення у листя. Уражені пагони товстішають, викривляються, набувають світло-зелений колір і укорочені міжвузля. За сприятливих погодних умов хвороба розвивається дуже швидко. Якщо терміново не вжити заходів то рослина може втратити більшу частину листового покриву. Це призводить до гальмування росту дерева, скидання плодів і зменшення їх ваги. Різко знижує зимостійкість і формування квіткових бруньок на наступний рік. На плодах формуються пухирчасті здуття, які потім зморщуються і розтріскуються. Через 10-12 днів після початку захворювання на уражених органах формується білий наліт — спороношення збудника. Уражене грибом листя і плоди всихають і опадають до кінця травня. Пошкоджені пагони також, як правило, всихають. У червні-липні захворювання затихає, із завершенням життєвого циклу гриба

тафріни. Як правило, персик встигає сформувати нове листя і продовжити ріст пагонів. Однак, це призводить до того, що нові прирости погано визрівають, використовуючи сили рослини та порушуючи її підготовку до зими. Тому персики, сильно уражені курчавістю, часто значно підмерзають навіть коли зима відносно не холодна.

Боротьба з цим небезпечним грибковим захворюванням повинна проводитися комплексно, і включати в себе ретельне прибирання рослинних залишків, перекопування пристовбурних кіл, осінні та весняні викорінюючі обприскування, формування правильної крони, а також регулярні обробки дерев від початку розпускання бруньок і до середини червня.

Для боротьби з курчавістю персика традиційно використовують препарати на основі міді, такі, як Медян Екстра, Купросат, Бордо. Але ці препарати володіють виключно контактною дією. Тому, в період активного росту листя і пагонів, особливо в дощову погоду, вони недостатньо ефективні.

Добре пригнічують розвиток кучерявості такі препарати, як Хорус, Скор, Ридоміл Голд. Препарат Хорус можна використовувати при середньодобовій температурі +5°C, тобто на початку вегетаційного періоду ще до цвітіння дерев, щоб придушити розвиток тафріни ще до того, як з'явилися перші деформовані листки. Наступні обробки проводять кожні 10-14 днів до кінця травня-початку червня. Це потрібно для того, щоб спори гриба не встигли потрапити на молоде листя персика під час активного росту пагонів. Крім того, додаткові обробки потрібно проводити після сильних дощів і різких нічних похолодань. Також високу ефективність при боротьбі з кучерявістю листя проявляє препарат Магнікур Сенсейшен. Найкраще — чергувати препарати, підбираючи їх так, щоб не збігалися їх діючі речовини. Кілька обробок одним і тим же препаратом поспіль можуть викликати появу стійкості гриба до фунгіцидів.

Отже, як показує практика останніх років хвороба курчавості персика тільки прогресує, тому щоб зменшити ризики розвитку хвороби обов'язковими є викорінюючі обробки навесні та восени, а також профілактичні обробки у відповідні періоди росту персика. Комплексна обробка заздалегідь та вчасне лікування — запорука щедрого врожаю.

APPLICATION OF LACTIC ACID BACTERIA (LAB) IN PLANT PRODUCTION

Yuliia BLAHODYR, *student*

Vira BORODAY, *associate Professor*

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

E-mail: julianna.m.b@ukr.net, veraboro@gmail.com

In many nations, agriculture is a significant economic sector, and the FAO (The Food and Agriculture Organization) estimates that 37% of the world's land area is devoted to agricultural. For decades, agricultural systems have used fermentations containing lactic acid bacteria (LAB) to enhance soils, manage disease, and stimulate plant growth. To increase agricultural plant output, it may be possible to take advantage of knowledge of the symbiotic interaction between plants and LAB. To increase soil production, it may be possible to take advantage of knowledge of the symbiotic interaction between plants, ground and LAB.

In fruit trees, rice, and horticulture crops, LAB strains are utilized as a plant growth stimulant and biocontrol agent. LAB can ferment and break down wasted substrate waste from mushrooms and animals. Pesticides and mycotoxin in food and feed substrates can be detoxified by them. Additionally, inorganic fertilizer and insecticides can be replaced by LAB and their antibacterial and growth-promoting chemicals. To further shield fruits and vegetables from oxidative damage, LAB added starch sheets. This tactic might prolong shelf life without compromising the effectiveness of food packaging.

Mechanisms by which lactic acid bacteria can mitigate stress to plants: where stressors are pest pressure or environmental stress or nutrient limitations, we have microbial mitigation by lactic acid bacteria like antimicrobial metabolites, pre-emptive colonization, systemic acquired resistant, abiotic stress alleviation, biofertilizers (effective microorganisms).

According to a statement made by Lamont (Plant Science Department, McGill University/Macdonald Campus, Sainte-Anne-de-Bellevue, QC, Canada) in 2017, "The ability of lactic acid bacteria to live in the plant endosphere suggests an intimate relationship, which is responsible to enhance plant production by improving nutrient availability, acting as a biocontrol agent, relieving biotic and abiotic stresses, and directly stimulating plant growth."

Antibacterial bacteriocins and bacteriocin-like compounds, as well as general antimicrobials like organic acids, hydrogen peroxide, pyrrolidone-5-carboxylic acid, diacetyl, and reuterin (β -OH-propionic aldehyde), are all produced by LAB. Diketopiperazines, hydroxy derivatives of fatty acids, and 3-phenyllactate are also

produced by LAB (Stoyanova et al., 2012). It has been suggested by Visser and Holzapfel in 1992 that the synthesis of organic acids by LAB serves as the primary mechanism for controlling foliar bacterial pathogens.

Fermented compost products based on LAB improve soil fertility, structure, and aeration. They also neutralize alkalinity and encourage moisture retention. According to Cacace et al., LAB produces a lot of organic acids when it ferments food and other garbage. Because of this, LAB-based composting materials are excellent for alkaline soils that encourage the precipitation of phosphorus and iron, such as Ca phosphates and iron oxides. Due to these circumstances, soils have a significant amount of Mn, Fe, and Cu availability.

Numerous LAB strains have been used in the bioremediation process and are commonly found in soil. Heavy metals are removing, pesticides and micotoxins are detoxification by LAB, so these compounds and soil pH, pest and diseases are decreasing. While we can notice increases of soil fertility, organic matter, soil acidification.

In conclusion, LAB isolated from various sources are efficient biofertilizers, biocontrol agents, and biostimulants. LAB can reduce numerous abiotic stressors and directly encourage plant development or seed germination. So, it's important to using the information of LAB in improving plant production, and consider the limitations and potential new directions for the use of LAB in plant agriculture.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ ПРИ РАННЬОВЕСНЯНИЙ ВИГОНЦІ НОВИХ СОРТІВ ТЮЛЬПАНІВ

П.В. БЕЗВІКОННИЙ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

В.А. ТАРАСЮК, кандидат сільськогосподарських наук

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

E-mail: peterua@meta.ua

Вступ. Серед декоративних цибулинних рослин одне з провідних місць займають тюльпани. Це визначається високими декоративними якостями культури, невибагливістю до умов вирощування, незамінністю при створенні ландшафтів у ранньовесняний період [1].

Вирощування тюльпанів на зріз посідає третє місце серед квітів за популярністю, поряд з трояндою та хризантемою. Тюльпан (*Tulipa* L.) вважається однією з найбільш економічно вигідних культур, оскільки має високі декоративні властивості, відрізняється чудовою здатністю до вигонки в зимові та ранньовесняні строки, а також здатний давати високі врожаї товарної продукції за високої щільності посадки [2]. В Україні тюльпани найбільш популярні у березневі святкові дні, в цей час їх продається понад 70 млн. штук. Останнім часом досить велика частина тюльпанів до весняних свят виганяється в теплицях України, проте це все одно залишається маленькою часткою від загального надходження тюльпанів з Нідерландів [3].

Одним із шляхів вирішення проблеми збільшення частки надходження тюльпанів в Україні є запровадження ефективних елементів технології вигонки їх в спорудах закритого ґрунту.

Мета досліджень. Мета дослідження – вивчити вплив внесення мінеральних добрив (підживлення) на ріст, розвиток нових сортів тюльпанів при ранньовесняній вигонці.

Методика досліджень. Дослідження проводились впродовж 2020-2021 років в умовах закритого ґрунту Навчальної лабораторії «Ботанічний сад» Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

Об'єктом досліджень були шість сортів тюльпанів класу Triumph Tulip (ТТ) (тріумф) селекції Нідерландів. У дослідженнях використовували цибулини розбору Екстра – розмір цибулини 12/+ см.

Для мінерального підживлення тюльпанів застосовували водний розчин нітрату кальцію (марка А, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$) з вмістом N – 14,9%, Ca – 27%. Схема застосування мінеральних добрив включала дворазове та триразове внесення 0,1% розчину нітрату кальцію та одноразове внесення 0,2% розчину його.

Застосування мінеральних добрив проводили з інтервалом 10 днів між

внесеннями. На всіх варіантах досліду, включаючи контроль, цибулини були попередньо оброблені 0,1% розчином нітрату кальцію, що слугувало фоном та в загальну кількість підживлень не враховувалося.

У досліді використали «9-градусну технологію вигонки». Висадку цибулин тюльпанів проводили в ящики з 11 по 13 грудня.

Визначення якісних характеристик тюльпанів проводили у 3-й стадії забарвлення бутонів щодня, повторність досліду – чотирикратна [4].

Результати досліджень. Підживлення нітратом кальцію більш ніж 1 раз за період вигонки позитивно впливало на всі досліджувані характеристики зрізаних тюльпанів.

Рослини в експериментальних ящиках перед зрізанням візуально мали хороший товарний вигляд, були вищими, мали більші бутони, а листя мало більш насичений зелений колір, ніж при одноразовому підживленні 0,1% розчином, але при цьому частина сортів не досягла заявлених характеристик по висоті. Це пов'язано з тим, що вигонка є штучно прискореним процесом і не завжди рослини досягають параметрів, які можуть досягти в природних умовах. Визначено, що найбільший вплив на висоту рослин мало підживлення 0,2% розчином $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ у сорту Ябадабаду – 43,8%. При цьому сорт виявився чутливим і на всі наступні підживлення, зростання висоти відповідно до контролю становили від 38,4% до 39,0%.

Слід зазначити, що найбільший діаметр суцвіть сформувався у сорту Роман Емпір, у варіанті з 0,2% розчином нітрату кальцію і становив відповідно – 5,85 см. У сорту Стронг Голд найбільше суцвіття сформувалося на варіанті з дворазовим підживленням 0,1% розчином – 5,75 см. Всі інші сорти показали збільшення діаметра квітки при триразовому застосуванні 0,1% розчину нітрату кальцію або застосуванні 0,2% розчину.

Виходячи з отриманих даних, найбільша маса квітки була отримана на варіанті із застосуванням 0,2% розчину нітрату кальцію у всіх досліджуваних сортів. Зростання маси по відношенню до контролю склало від 2,7 г – у сорту Ябадабаду до 9,7 г – у сорту Мілкшейк. Найбільша маса товарної продукції тюльпанів була отримана у сорту Роман Емпір (51,2 г).

Найвищий вихід товарної продукції був відмічений на варіанті з 0,2% розчином нітрату кальцію та на варіанті з дворазовим внесенням 0,1% розчину $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Найнижчий вихід товарної продукції було виявлено на варіанті з триразовим підживленням 0,1% розчином $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Даний варіант підживлення виявився неефективним, оскільки до часу внесення 3-го підживлення, тюльпани його вже не потребують, крім того воно розтягує процес початку цвітіння на 1-2 дні.

Висновки. Встановлено, що в умовах захищеного ґрунту з поміж усіх

досліджуваних сортів тюльпанів сорти Роман Емпір і Стронг Голд переважали інші за фізичними характеристиками (висота рослин, діаметр квітки, маса квітки), а також мали найвищий вихід товарної продукції – сорт Стронг Голд (96-98%) та сорт Роман Емпір (93-98%), проте дані сорти найменше реагували на підживлення мінеральними добривами ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$). Серед варіантів із застосуванням мінеральних добрив найкращим виявився варіант із внесенням 0,2% розчину нітрату кальцію на ранніх етапах розвитку рослин, що сприяло формуванню у досліджуваних сортів великої маси товарної продукції, найбільшого розміру суцвіть з високим міцним стеблом. Також у цьому варіанті підживлення спостерігали і найвищий вихід товарної продукції у всіх досліджуваних сортів.

Бібліографія

1. Балахніна А. І. Сортове різноманіття тюльпанів в ландшафтних композиціях дендропарку “ Олександрія” НАН України. *Цетоводство без границь* : V Междунар. науч. конф. ХНУ. Харків, 2006. С. 7–10.
2. Черевченко Т. М., Капустян В. В., Яременко Л. М. Довідник квітникаря-любителя. Київ : Урожай, 1994. 368 с.
3. Поврозник Г. В. Тюльпан і його історія. *Сільський господар*. 2004. № 1–2. С. 31–32.
4. Ткачик С. О. Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, лікарських та ефіроолійних, лісових на придатність до поширення в Україні. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2017. 129 с.

СМУГОВИЙ СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ У ПОЛІКУЛЬТУРНИХ АГРОФОРМУВАННЯХ

О.Д. ВІТАНОВ, доктор сільськогосподарських наук, професор

E-mail: vitanov_a_d@ukr.net

У сучасних умовах господарювання овочі переважно вирощують за інтенсивних технологій у вузькоспеціалізованих сівозмінах з наявністю тільки овочевих рослин. З огляду на це, інтенсивно проходять процеси деградації ґрунту, погіршується фітосанітарний стан агроценозу, активно забруднюється навколишнє середовище. Як наслідок – збільшуються енерговитрати, зокрема, на обробіток ґрунту, застосування синтетичних добрив, регуляторів росту, засобів захисту рослин, погіршується якість продукції, а іноді зменшується і урожайність.

В той же час у високорозвинених країнах поширюються масштаби органічного (альтернативного) землеробства, зокрема в овочівництві. В Інституті овочівництва і баштанництва НААН завершено дослідження з розробки адаптивної (перехідної до органічної) системи виробництва овочевої продукції, результати яких покладено в основу альтернативної (органічної) системи, а саме – задіяно метод інтеркропінгу (полікультури), що забезпечить створення умов для саморегулювання та самопідтримки агроecosистеми.

Для розробки зазначеної системи базовими є дослідження з алелопатії. Спільними дослідженнями Інституту овочівництва і баштанництва НААН та Центрального ботанічного саду АН України встановлено, що *надземні частини* ґрунтопокривних рослин вміщують найбільше інгібіторів росту для овочевих рослин, *корні* не чинять такого яскраво вираженого інгібуючого ефекту, а *ґрунт* з ризосфери за ступенем гальмування ростових процесів знаходиться на останньому місці. Алелопатична взаємодія через рослинні виділення є екологічним чинником. Незважаючи на великий ступінь контролю людини над агрофітоценозами, алелопатія і тут відіграє не менш важливу роль, ніж у природних угрупованнях. На відміну від рослинних природних угруповань, що складаються з багатокомпонентних більш-менш збалансованих сумішей, посів складається з одного, значно рідше – з двох або трьох компонент. Тому тут значно більша небезпека одностороннього нагромадження фізіологічно активних стійких метаболітів.

У домогосподарствах населення на невеликих (присадибних) земельних ділянках, де більшість технологічних операцій з вирощування овочевих рослин здійснюється вручну, такі рослинні угруповання легко створюються і ефективно функціонують. У промислових масштабах для запровадження полікультурних угруповань і застосування технічних засобів (агрегатів) необхідні інші підходи, наприклад, смуговий спосіб вирощування культур, що дозволяє механізувати всі

технологічні операції в умовах інтеркропінгу. Щоб альтернативна система функціонувала за таким принципом, на полі формують рівновеликі залужені та незалужені смуги, кратні базовій колії трактора (наприклад 140см). У незалужених смугах вирощують овочеві культури, у залужених – культури суцільного посіву (так звані «супутні»). Чергування культур у сівоzmіні відбувається шляхом періодичної зміни залужених та незалужених смуг. Смуговий спосіб вирощування овочевих культур, на відміну від відомих розробок щодо полікультурних агроформувань, забезпечує повну технологічність усіх виробничих процесів із застосуванням систем машин з різною шириною захвату агрегатів: 1,4м; 2,8м; 4,2м, 5,6м тощо. За розробленого способу в якості супутніх культур (у залужених смугах) залучено не овочеві види рослин; насичення сівоzmіни культурами суцільного посіву (у тому числі бобовими) сягає 40–50%, що відповідає вимогам альтернативного (органічного) землеробства. На підставі проведених алелопатичних тестувань та лабораторно-польових досліджень перспективними для подальшої дослідницької роботи та виробничої перевірки рекомендовано низку супутніх культур та їх сумішок для полікультурних агроформувань з овочевими культурами.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ

А.М. ВЛАЩУК, О.С. ДРОБІТ, *кандидати сільськогосподарських наук,
старші наукові співробітники*

М.А. КЛЯУЗ, М.В. ДРОБІТ

**Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН,
Україна**

E-mail: KolpakovaLesya80@gmail.com

Останніми роками бобові сільськогосподарські культури стають все більш затребувані товаровиробниками, а попит на продукти переробки за кордоном давно перевищує пропозицію. Нут – одна з найперспективніших і найбільш цінна серед бобових культур за своїми живильними та смаковими властивостями, володіє посухо– та жаростійкістю. Привертає увагу сільгоспвиробників завдяки тому, що володіє високою посухостійкістю та технологічністю; післязбиральні рештки с 1 га заміняють 10-22 т перегною. Рослини культури здатні використовувати малодоступні важкорозчинні для злаків, мінеральні сполуки з більш глибоких шарів ґрунту. Завдяки хімічному складу, зерно нуту має велике промислове значення – містить 25-30% білка, який за якістю наближається до яєчного; 6-8% олії; 2-7% клітковини; 50-60% вуглеводів; 2-5% мінеральних речовин; багато вітамінів (А, групи В, С, РР). За вмістом білка серед зернобобових культур посідає четверте місце після сої, квасолі та гороху.

Втрати врожаю нуту, внаслідок засмічення посівів, дуже значні і залежать від видового складу й щільності бур'янового угруповання, а також від тривалості періоду конкуренції між рослинами культури та бур'янами. Наявність сегетальної рослинності в посівах нуту негативно впливає на подальший врожай насіння культури та його якісні характеристики.

До застосування гербіцидів у посівах нуту треба підходити дуже обережно, оскільки він має підвищену чутливість до них. Зокрема для загальної технології повинні бути відпрацьовані норми та способи їх внесення. На сьогодні в Україні на посівах культури рекомендують вносити ґрунтові гербіциди на основі діючих речовин ацетохлору, металохлору, прометрину, пропізахлору. Всі ці препарати є ефективними проти більшості дводольних і злакових бур'янів, але вони не вирішують проблеми амброзії полинолистій, яка останнім часом катастрофічно розповсюдилась на півдні України та наносить не тільки колосальні матеріальні збитки, а й величезну шкоду здоров'ю людей. Цей бур'ян за своєю шкодочинністю має ідеальні умови в посівах нуту для свого росту і розвитку і, як показали спостереження,

окремі біотиби його встигають не лише утворити насіння, а й довести його до визрівання, що призводить до подальшого розповсюдження цього злісного карантинного бур'яну.

Тому насіннєву продуктивність можливо визначити лише за умов диференційного добору препаратів гербіцидної дії та оптимальних строків їх застосування з урахуванням природно-кліматичних умов.

Дослідження проводили на дослідному полі Інституту в південній степовій зоні України. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий при глибокому рівні залягання ґрунтових вод, на карбонатному лесі. Польова вологоємкість метрового шару ґрунту складала 20,5%, вологість в'янення – 9,5%, об'ємна маса шару ґрунту 0-100 см – 1,41 г/см³.

Виходячи зі специфіки досліджень, дослід закладали на ділянці, де останнім часом спостерігали наявність амброзії полиноlistої. До схеми досліду були включені базові ґрунтові гербіциди, які, за характеристикою, мають високу ефективність проти даного виду бур'янів: фактор А (гербицид): Варіанти – Контроль 1 (без гербицидів), Контроль 2 (без гербицидів, ручне прополювання); флуорохлорідон, 250 г/л (2,5 л/га); ізоксафлютол, 750 г/кг (0,13 л/га), імазамокс, 40 г/л (1,0 л/га); фактор В (строк внесення гербициду): до сівби, після сівби.

Максимальна кількість вологи у ґрунті міститься на початку весни. Атмосферні опади весняно-літнього періоду, в основному, мають липневий характер, вони випаровуються та стікають з поверхні ґрунту, а та їх невелика кількість, що поглинається ґрунтом, в основному, зосереджується в його поверхневому або орному шарі. Тож в ґрунті залишається лише 30-50 % кількості вологи, що накопичується завдяки опадам. В сприятливі за зволоженням роки спостерігається найбільше сумарне споживання рослинами води, що пояснюється зростанням продуктивності завдяки збільшенню висоти, площі листової поверхні при формуванні більшої надземної й підземної маси рослин.

Проведені спостереження показали, що найбільш низький середній коефіцієнт водоспоживання – 1553 м³/т спостерігали на варіантах Контролю 1 (без гербицидів). За використання гербицидів найменший коефіцієнт водоспоживання – 2058 м³/т встановлено на варіантах досліду, де застосовували препарат ізоксафлютол, 750 г/кг (0,13 л/га) після сівби культури. Високі середні показники коефіцієнта водоспоживання варіантів Контролю 1 (без гербицидів) – 12087 м³/т та варіантів, де застосовували флуорохлорідон, 250 г/л (2,5 л/га) і імазамокс, 40 г/л (1,0 л/га), 10181 та 16962 м³/т, відповідно, обумовлені низьким рівнем урожайності даних варіантів.

Результати обліку врожайності показали, що, залежно від агротехнічних елементів, продуктивність культури за варіантами досліду, в середньому за період проведення досліджень, варіювала від 0,12 т/га до 1,98 т/га. Визначено, що оптимальні умови для росту та розвитку рослин нуту в умовах Південного Степу України склалися за застосування препарату ізоксафлютол, 750 г/кг (0,13 л/га) (Фактор А – гербіцид), коли середня урожайність насіння культури, в середньому, склала 1,58 т/га. За використання препаратів флурохлорідон, 250 г/л (2,5 л/га) та імазамокс, 40 г/л (1,0 л/га) даний показник становив 0,30 та 0,15 т/га, відповідно ($НІР_{05} = 0,09$ т/га). Найвища середня урожайність, по фактору В (строк внесення гербіциду) – 0,86 т/га, встановлена за використання гербіцидів в посівах нуту після сівби ($НІР_{05} = 0,24$ т/га).

ОСОБЛИВОСТІ АКУМУЛЯЦІЇ РВ²⁺ РОСЛИНАМИ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОГО ЙОГО ВМІСТУ У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

І.О. ЗАЙЦЕВА, доктор біологічних наук, професор

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

E-mail: irinza.ldfr@gmail.com

Аналіз рівня техногенного навантаження на природне середовище свідчить, що більше 30% ґрунтів Дніпропетровської області мають високий, або дуже високий рівень забруднення. Згідно сучасної системи градації забруднення ґрунтів свинцем станом на 2018 рік сумарний відсоток забруднених земель становив 96,2% проти 95,9% у 2013 році, відсоток забруднення вище гранично допустимої концентрації становив у 2018 році 3,5% проти 3,7% у 2013 році. У зв'язку з цим вивчення особливостей акумуляції свинця рослинами та розкриття механізмів стресових реакцій та адаптації культурних рослин в умовах підвищеного вмісту важких металів, зокрема свинцю, у довкіллі є актуальною науковою проблемою.

Результати обстеження сільськогосподарських угідь, які використовуються для вирощуванні продукції рослинництва, показують, що впродовж п'яти років відбувалося поступове зростання вмісту як рухомих, так міцно фіксованих форм свинцю у ґрунтах. Проте, якщо показники зв'язаних форм знаходяться в межах 0,5–0,7 ГДК для ґрунтів (ГДК 30 мг/кг), то вміст рухомих форм свинцю наближається або перевищує рівень ГДК, який становить для ґрунтів 6 мг/кг. Слід зазначити, що перевищення рівня ГДК спостерігається на майданчиках, закладених на ріллі у районах області, де розташовані потужні промислово-урбаністичні комплекси. Таким чином, результати свідчать про можливість техногенного походження важких металів у ґрунти сільськогосподарських угідь.

Надходження важких металів до кореневої системи рослин значною мірою обумовлене ступенем їх рухомості в ґрунтовому середовищі. Характер надходження важких металів у рослину залежить від фізико-хімічних властивостей ґрунту: типу, хімічного та механічного складу, рН, мікрофлори тощо. За результатами проведеного аналізу, показники вмісту свинцю в основній продукції соняшника (насінні) на моніторингових майданчиках, що закладені в екологічно чистих районах, коливались від 0,07 до 0,12 мг/кг сухої речовини, що в 5 разів нижче встановленого рівня ГДК. Вміст свинцю в насінні соняшника на територіях, що підлягали антропогенному впливу, дещо вищий і становить, відповідно, 0,20–0,28 та 0,22–0,37 мг/кг (середньозважені значення 0,25 та 0,31 мг/кг). Проте ці значення також не перевищують гранично

допустимих значень щодо вмісту свинцю в насінні соняшника, які становлять 0,5 мг/кг сухої речовини.

Щодо побічної продукції, то в екологічно чистих умовах в зеленій масі соняшника виявлено середній вміст свинцю $0,21 \pm 0,032$ мг/кг сухої речовини. На ґрунтах з підвищеним вмістом рухомих форм свинцю встановлене дещо більше його накопичення в зеленій масі – в середньому $0,26 \pm 0,015$ та $0,34 \pm 0,022$ мг/кг. Зважаючи на те що соняшник є однією з найбільш продуктивних за розвитком зеленої маси сільськогосподарських культур, є підстави розглядати її значення у накопиченні та винесенні із зеленою масою значних кількостей небезпечних іонів.

Отримані результати модельних дослідів свідчать про здатність рослин соняшника до накопичення іонів свинцю вже на ранніх етапах онтогенезу. Акумуляується свинець в клітинах в основному у вигляді піро- та ортофосфату Pb, які є неактивними формами, а також Pb-ацетату і Pb-S компонентів. Дані сполуки зустрічаються у коренях, стеблах і листках, що свідчить про однаковий спосіб транслокації та акумуляції їх у рослинних тканинах.

Вміст свинцю у тканинах 5-добових проростків соняшника при вирощуванні на розчинах Pb-ацетату в контролі становив 0,52 мг/г сух.реч., тоді як на розчинах 0,01 мМ, 0,1 мМ та 1,0 мМ Pb^{2+} відбувалася значна акумуляція свинцю коренями, відповідно вміст Pb^{2+} становив зростає до 3,46; 84,57 та 530,51 мг/г сух.реч. У 10- і 15-добових проростків в контролі, за умов фонового вмісту свинцю в середовищі вирощування, у коренях відбувається поступове накопичення свинцю до 1,80 мг/г сух.реч, що більше ніж у 3 рази перевищує значення на початковому етапі розвитку. Відповідно, на дослідних Pb^{2+} -вмісних середовищах у 10- і 15-добових рослин значно зростає вміст Pb^{2+} у тканинах коренів, досягаючи максимальних значень на концентрації 1,0 мМоль у 15-добових рослин – 1026,67 мг/г сух.реч.

Дослідження показали, що у пагонах, на відміну від коренів, міститься значно менша кількість свинцю (приблизно у 10 разів), і не відбувається його активної акумуляції по мірі розвитку проростків як в контрольних умовах (0,08; 0,65; 1,04 мг/г сух.реч.), так і на дослідних Pb^{2+} -вмісних середовищах, де в залежності від варіанту досліду та віку проростків вміст Pb^{2+} у пагонах досягав від 0,55 до 20,77 мг/г сух.реч. Слід відзначити, що тільки на середовищі з максимальною концентрацією Pb^{2+} у 15-добових проростків відбувається значне зростання вмісту свинцю у пагонах – до 308,41 мг/г сух.реч. на відміну від інших варіантів досліду.

За результатами модельного досліду можна відзначити, що на ранніх етапах онтогенезу накопичення свинцю більшою мірою відбувається у коренях проростків соняшнику в усіх варіантах досліду. Це підтверджує відомості щодо свинця як метала, який переважно накопичується у коренях, а не у надземних

частинах рослин, та існування фізіолого-біохімічного бар'єру у коренях, який не пропускає у надземну частину більшу кількість металу.

Проте при надвисоких концентраціях свинцю у середовищі ці бар'єри не спрацьовують, вміст металів у пагонах різко збільшується, що призводить до пригнічення і навіть загибелі рослини. За нашими даними, вміст свинцю у тканинах проростків корелює із концентрацією Pb^{2+} у розчині та поступово збільшується по мірі зростання. Максимальний вміст іонів свинцю, який у 10^3 – 10^4 рази перевищує контрольні значення, відзначається у тканинах коренів і пагонів 15-добових проростків за найбільшої концентрації розчину $1,0 \text{ мМ } Pb^{2+}$, тобто в умовах Pb^{2+} -індукованого стресу 10 ГДК.

Отримані результати свідчать про здатність до накопичення значних кількостей Pb^{2+} у вегетативних тканинах соняшника в умовах підвищеного вмісту свинцю у навколишньому середовищі, причому у насінні кількість Pb^{2+} залишається на допустимому рівні, що дозволяє його використовувати як продукцію рослинництва.

ДИНАМІКА ЗМІН ВМІСТУ ГУМУСУ В ЧОРНОЗЕМАХ ЗВИЧАЙНИХ ПІД ВПЛИВОМ ЇХ ТРИВАЛОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ

С.М. КРАМАРЬОВ, доктор сільськогосподарських наук, професор

Л.П. БАНДУРА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

В.Д. ХИЖНЯК, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

В.О. СИРОВАТКО, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

Дніпровська філія ДУ Інституту охорони ґрунтів

О.І. ЛИСЕНКО, провідний інженер

Криворізький ботанічний сад НАН України

Під впливом мікроорганізмів з рослинних решток і з інших джерел надходження органічної речовини в ґрунті утворюється гумус. Потім в процесі його мінералізації відбувається поступова мобілізація поживних речовин, що переходять в ґрунтовий розчин в доступній для рослин формі і ними збагачуються верхні генетичні ґрунтові горизонти. Саме цим пояснюється загальновідомий факт: чим більший вміст гумусу в ґрунті, тим вища продуктивність агроценозів сільськогосподарських культур. Тривалий науковий досвід і виробнича практика свідчать про велике значення гумусу в землеробстві не тільки в минулому, а й в теперішній час. Проте при екстенсивному веденні сільськогосподарського виробництва вміст гумусу в ґрунтах зменшується і погіршується його якість. Проведений нами аналіз гумусного стану ґрунтів України за останні десятиріччя свідчать про те, що в порівнянні зі своїми цілиними аналогами ці ґрунти зазнали не тільки кількісних, а і якісних змін, але на превеликий жаль, ці зміни відбулися не в кращу сторону.

За результатами агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель впродовж тривалого часу вміст гумусу в ґрунтах зменшився на 0,22 %, а баланс гумусу в ґрунтах України є гостро-дефіцитним і варіює в межах 0,4-0,8 тон на гектар. Такі зміни були спричинені інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва і зменшенням обсягів внесення органічних добрив до ґрунту. За останні 10 років кількість внесення органічних добрив зменшилася з 10-ти тон/га на ріллі у 1990 році до 0,5-0,4 тон/га у 2022 році. В середньому впродовж останніх 10 років в Україні вноситься менше 0,4 тон на гектар органічних добрив, тоді як мінімальна норма для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу залежно від ґрунтово-кліматичних умов має становити від 8 до

14 тон/га. Якщо враховувати, що для збільшення вмісту гумусу на 0,04% потрібно 10 років за умов виведення ділянки з сільськогосподарського використання, тоді такі витрати потрібно буде компенсувати протягом багатьох десятиріч. Одночасно зі зменшенням вмісту гумусу відбувається і його якісні зміни, а саме зменшення частки важкорозчинної фракції гумусу, що більш резистентна до мінералізації, і зростає частка лабільного, рухомого гумусу, який може вимиватися за межі кореневмісного шару ґрунту. Підвищення продуктивності агроценозів вимагає негайного вирішення питань трансформації і збереження гумусових речовин у ґрунтовому профілю. Основною перешкодою у вирішенні цього питання є необхідність усунення існуючого в умовах сьогодення протиріччя між економічними інтересами сільськогосподарських виробників, і законного права майбутніх поколінь на використання високородючих чорноземів звичайних. У сучасному суспільстві повинні бути переглянуті методи ведення сільського господарства, зокрема внесення добрив, надаючи більш високий пріоритет збереженню і підвищенню вмісту гумусу за рахунок внесення органічних добрив і органічної місцевої сировини, зокрема: сапропелю, торфу, пожнивних кореневих залишків, листостеблової маси, соломи, гички, бадилля та висівання сидеральних культур. Кількість гумусу, що утворюється з органічних матеріалів залежить не тільки від кількості їх внесення, а й від їх походження, якісного і кількісного складу органічної складової, умов середовища трансформацій. Значна кількість теоретичних питань з вивчення трансформації органічної речовини в ґрунті потребує подальшого вивчення та доповнення, а роботи щодо оцінки органічних добрив, як гумусоутворювачів, на жаль, до теперішнього часу нечисленні і недостатнього повноцінності, тоді як аналітичні матеріали в цьому напрямку обмежені.

В нинішніх умовах, дослідження процесів гуміфікації органічної речовини в кожному типі ґрунту є головною і ще не зовсім вирішеною проблемою, яка і потребує подальшого вивчення і тому це питання стало головним напрямком нашого дослідження. З цією метою нами було проаналізовано зміну вмісту гумусу у різних областях нашої держави. Отримані результати представлені на (рис.1), де показано, що із всіх адміністративних областей нашої держави тільки у таких областях як Харківська, Сумська та Кіровоградська області, вміст гумусу близький до оптимального.

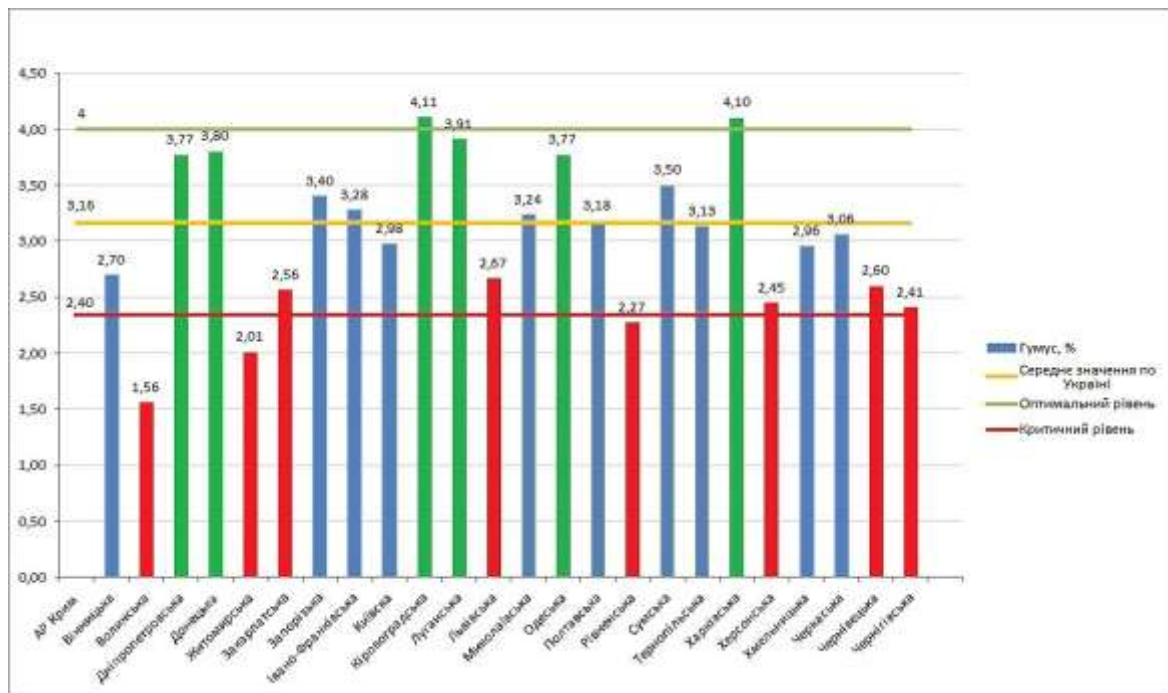


Рис. 1. Порівняльна оцінка вмісту гумусу в ґрунтах адміністративних областей України (Сформовано за результатами аналізу вмісту гумусу ДЕУ Інституту охорони ґрунтів).

У інших областях він відносно низький, а в таких областях, як Волинська, Івано-Франківська області вміст гумусу досяг критичної відмітки - 2-2,5 %. великі масиви за вмістом гумусу 2-3% розташовані на півдні Херсонської і деяких районів Запорізької і Одеської областей та в західній частині території України (Закарпатська й Чернівецька області) і значна територія (Львівської та Івано-Франківської областей). Лише у південних районах Харківської, Полтавської та Кіровоградської областей у ґрунті міститься понад 5% гумусу. Отже, за вмістом гумусу ґрунти України характеризуються значною строкатістю. Також слід відмітити, що невтішна проблема із гумусним станом доволі широко представлена і в Дніпропетровській області. Аналіз змін, що відбуваються за вмістом гумусу в чорноземах звичайних на ріллі впродовж її тривалого сільськогосподарського використання в різних адміністративних районах Дніпропетровської області показав поступове його зниження, що свідчить про прискорену його мінералізацію (рис. 2).

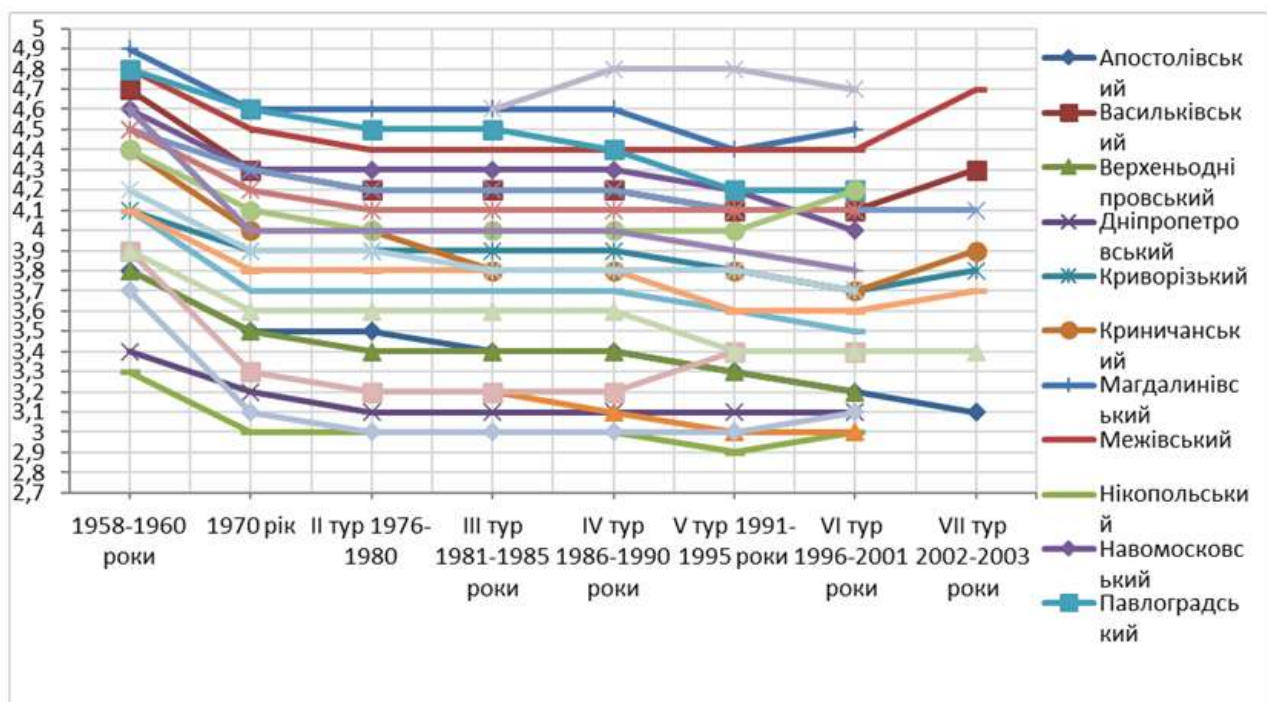


Рис. 2. Динаміка зміни вмісту гумусу в чорноземах звичайних в різних адміністративних районах Дніпропетровської області (Сформована за даними Дніпровської філії ДЕУ Інституту охорони ґрунтів).

Самим низьким вмістом гумусу виділяються Широківський, Нікопольський, Томаківський і Криворізький райони розташовані в південній частині Дніпропетровської області. Близьким до оптимального вмісту гумусу виділяються Магдалинівський, Новомосковський та Царичанський райони розташовані в північній частині області. В усіх інших адміністративних районах Дніпропетровської області спостерігається з кожним туром агрохімічного обстеження зменшення вмісту гумусу в орному шарі ґрунту.

В даному випадку для всіх районів є загальна тенденція: кожен наступний тур агрохімічного обстеження зафіксує зниження вмісту гумусу в порівнянні із попереднім. Особливо інтенсивне зменшення вмісту гумусу відбулось після 1990 року, коли кількість внесених органічних добрив різко знизилася у зв'язку із скороченням чисельності великої рогатої худоби, що призвело до зменшення запасів органічної сировини і зокрема зменшення кількості гною, і викликало інтенсивний розвиток дегуміфікаційних процесів у ґрунті.

Найбільш чітко відображає зміни вмісту гумусу в чорноземі звичайному на ріллі його порівняльна оцінка з вмістом гумусу на цілині. З цією метою нами було проведено два ґрунтових розрізи: перший на цілинній ділянці (рис.3, 4) розташованій поблизу села Байківка П'ятихатського району Дніпропетровської області.

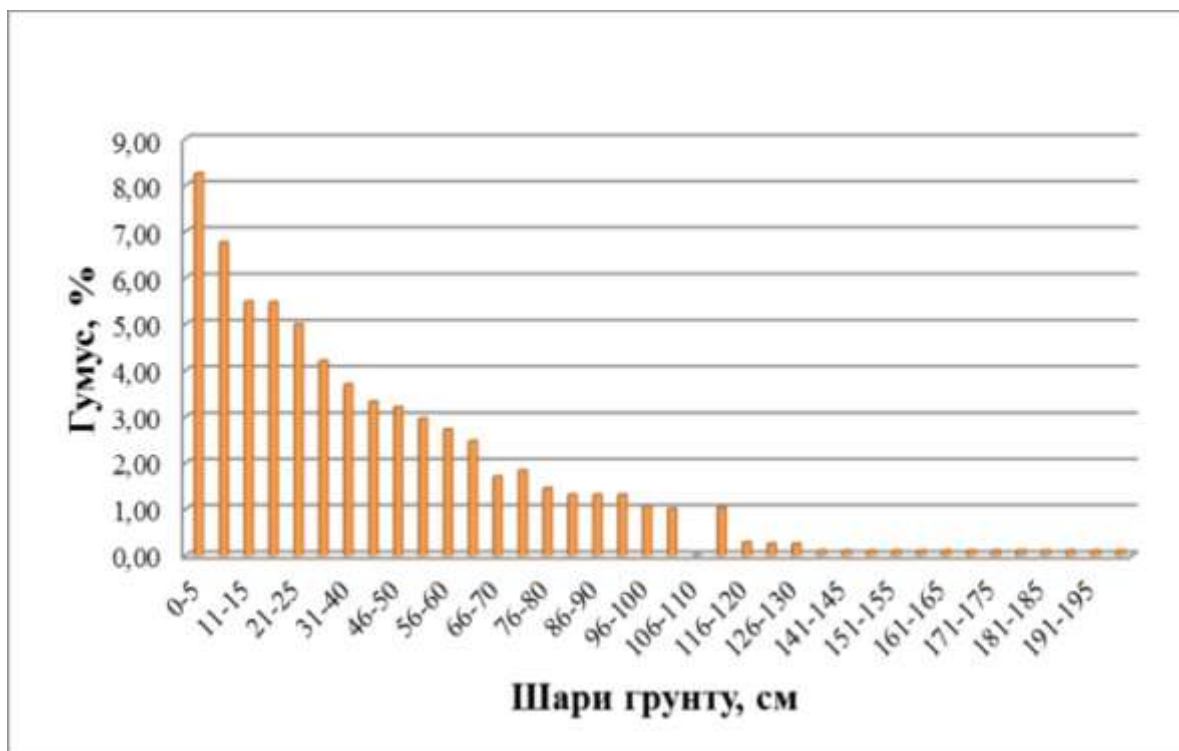


Рис.3. Рівень зміни вмісту гумусу у 2-метровому шарі ґрунту цілинного чорнозему звичайного.



Рис. 4. Зміна вмісту гумусу в різних шарах ґрунтового профілю чорнозему звичайного на цілині.

Другий ґрунтовий розріз ріллі проводили на відстані 200 м від цілинного ґрунтового розрізу (рис.5.).



Рис.5. Зменшення кількості гумусу на ріллі зі збільшенням глибини ґрунтового профілю чорнозему звичайного.

Ці ґрунтові розрізи були виконані на глибину 2 м і в них через кожні 5 см були відібрані зразки ґрунту в яких проводився агрохімічний аналіз з визначення вмісту гумусу за методом Тюріна в модифікації Сімакової. Отримані результати засвідчують, що вміст гумусу на цілині становив у верхньому 0-5 см шарі ґрунту майже 8 %, а на ріллі під впливом тривалої дії антропогенного чинника зменшився на половину і становить 4 %. З глибиною він поступово знижується (рис.6).

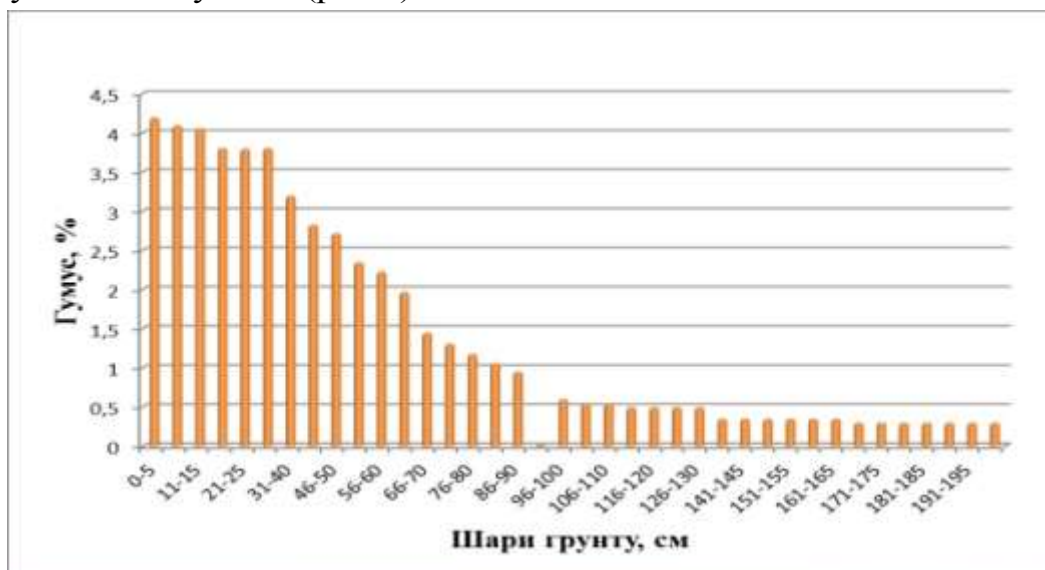


Рис.6. Вміст гумусу на ріллі в 0-200 сантиметровому шарі ґрунту чорнозему звичайного.

Порівняльна оцінка хімічного складу гумусу на цілині та ріллі показала наступне: у гумусі, який представлений на цілині, більше присутній консервативний, стійкий гумус, який може тривалий час знаходитися у ґрунті і позитивно впливати на рослину, а на ріллі навпаки, домінуючу частку у складі гумусу займає рухомий, лабільний гумус, який називається молодим гумусом. Цей гумус може розчинятись у воді і легко вимиватися у нижчі шари ґрунту.

Тривале використання чорноземів звичайних без внесення органічних добрив призводить до якісних і кількісних змін органічної речовини ґрунту, особливо активних компонентів у складі гумусу, здатних до швидкої трансформації і розкладанню під дією мікробіологічних процесів з вивільненням доступних для рослин поживних речовин. Для всіх адміністративних районів Дніпропетровської області є загальна тенденція що кожен наступний тур агрохімічного обстеження зафіксує зниження вмісту гумусу в порівнянні із попереднім.

В той же час процес дегуміфікації ґрунту призводить до погіршення його агрофізичних властивостей, зокрема зростає твердість ґрунту, зменшується його шпаруватість, погіршуються мікробіологічні процеси в ґрунті, зокрема зменшується чисельність корисної мікрофлори, такої як нітрифікуючих, азотфіксуючих і фосфатмобілізуючих мікроорганізмів. Оскільки мінералізація проходить значно повільніше, це призводить до того, що у ґрунті зменшується кількість рухомих форм поживних речовин. В умовах сьогодення прискорює процес дегуміфікації ще й внесення в великих кількостях азотних добрив, таких як аміачна селітра, карбамід, карбамід-аміачна суміші, водний та безводний аміак, які прискорюють мінералізацію гумусу і викликають різке зниження його кількості. Усі ці проблеми, які склалися нині призвели до того, що поживний режим ґрунту погіршується з кожним наступним роком. Виходом із цього складного становища, яке склалося нині, може бути шлях внесення у ґрунт органічної речовини у вигляді різних сировинних продуктів місцевого походження, зокрема сапропелю, торфу, також продуктів компостування, які потрібно вносити у ґрунт для відтворення втрачених запасів гумусу (рис.7).

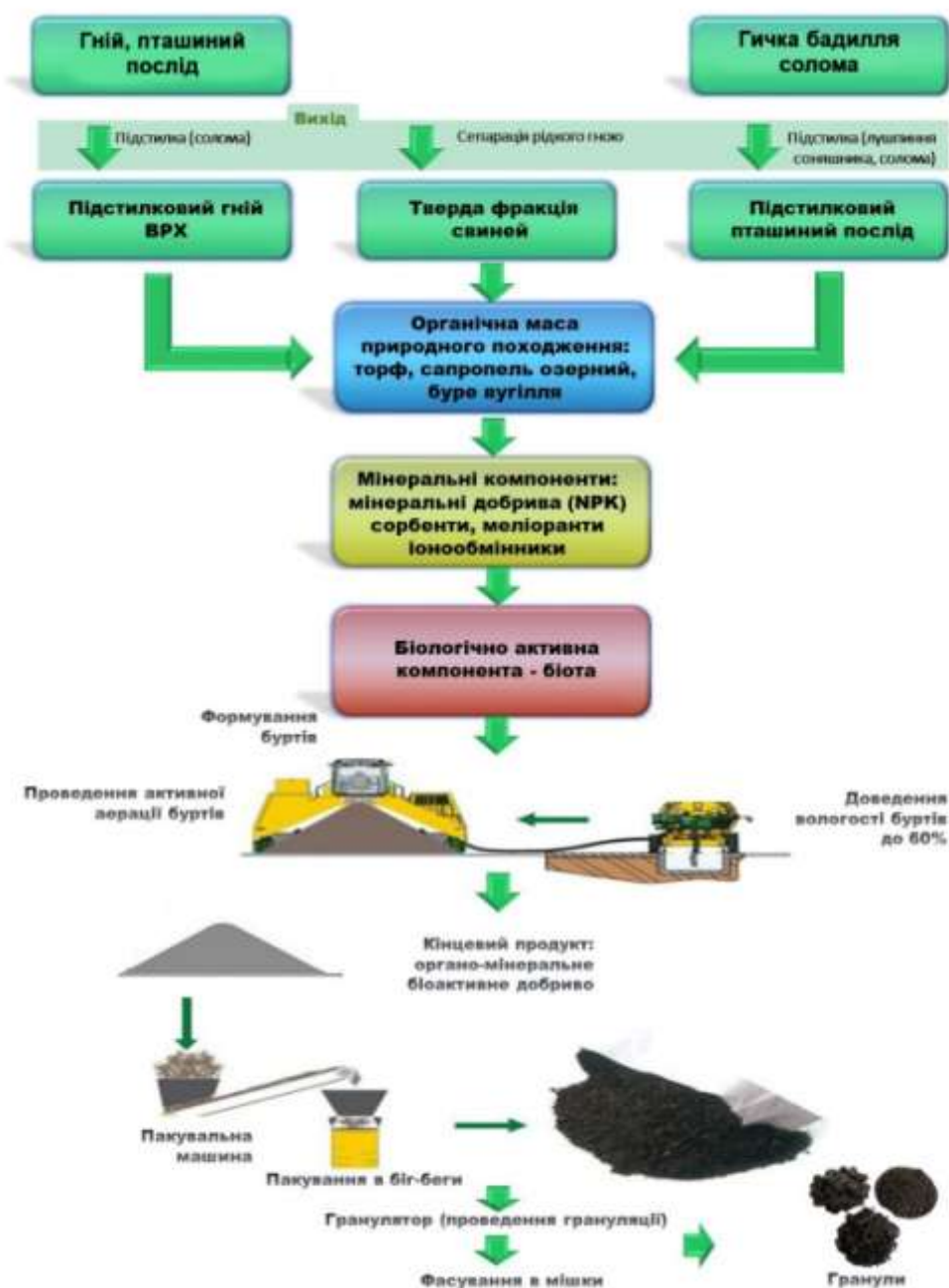


Рис.7. Технологія отримання компостів на основі відходів галузей тваринництва і рослинництва.

В умовах сьогодення було б непогано використовувати і продукти вермикомпостування – біогумус. Його ефективність уже доведена тривалими дослідженнями, які виконані у різних науково-дослідних установах. Для відновлення втрачених запасів гумусу і створення його без дефіцитного балансу потрібно на кожен гектар вносити 8-10 тон гною. Для того щоб вносити таку кількість, потрібно мати одну голову великої рогатої худоби на кожен гектар ріллі. Тільки за такої норми внесення гною на кожен гектар ріллі можна досягти бездефіцитного балансу гумусу. Перспективним напрямком є

використання продукту компостування – біогумусу, який сприяє посиленню ароматичності гумінових кислот та збільшенню їх стійкості до мінералізації.

Виходячи із вищевикладеного на основі проведених результатів досліджень, можна зробити такий висновок:

✓ в умовах сьогодення в агроценозах у процесі вирощування сільськогосподарських культур спостерігається стійка тенденція до зменшення вмісту запасів гумусу. Для припинення інтенсивного розвитку дегуміфікаційних процесів, потрібно всі види органічної сировини, всі рослинні залишки у вигляді соломи, бадилля, гички, залишати на полі.

✓ для прискорення їх мінералізації на кожному тоні цієї органічної речовини потрібно вносити 10 кг азоту з використанням деструкторів органічної речовини, а також, по можливості, на кожен гектар ріллі необхідно вносити від 8 до 10 тон гною.

✓ у випадку коли таких запасів органічної речовини немає, можна використати сидеральні культури. У степовій зоні це - редька олійна, для зони Полісся – люпин, і у зоні Лісостепу можна використати більш широкий асортимент культур – таких як гречка, конюшина, і таку культуру, як жито озиме, які будуть після заорювання в ґрунт залишати після себе велику масу органічних речовин, що сприятиме відновленню втрачених запасів гумусу.

Бібліографія

1. Крамарьов С.М. Зміна родючості чорноземів звичайних під впливом тривалої дії на них антропогенного фактору. Зб. наук. праць. Генеза, географія та екологія ґрунтів. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2013. С.288-302.

2. Крамарьов С.М. Зміни агрохімічних показників чорноземів звичайних під впливом тривалої дії на них антропогенних факторів.

// Біологічні системи. Науковий вісник Чернівецького університету. т. 4.- вип. 2. 2012. С.185-188.

3. Носко Б.С. Антропогенна еволюція чорноземів. Харків: Вид. 13 типографія, 2006 239 с.

4. Носко Б.С. Еволюція родючості ґрунтів в сучасних умовах

// Агрохімія і ґрунтознавство. - Спец. вип. ч.1 Харків, 1998. С.5-8.

5. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства /за ред. В. В. Медведєва, М. В. Лісового. Х.: Штрих, 2001. 156 с.

КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ І СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

Л.В. МАЛИНКА, К.І. ШИШКІНА, *кандидати сільськогосподарських наук*
І.Д. ЗІБАРЄВА, методист

Державна установа «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти» Міністерства освіти і науки України

Глобальна зміна клімату – це, напевне, найбільший виклик для людства за

часи його існування. Це проблема, яку вже відчуває наше покоління і з наслідками якої доведеться жити поколінням наступним.

Зміна клімату є реальністю. Сьогодні клімат на планеті змінюється і стає все більш гарячим і непередбачуваним, ніж він був протягом двох тисячоліть. Якщо в найближчі роки не зміняться існуючі тенденції до кінця століття глобальна температура досягне найвищої відмітки.

За останні 100 років середня температура поверхні Землі зросла на $0,76^{\circ}\text{C}$, причому темпи її зростання поступово збільшуються. За прогнозами Міжурядової групи експертів зі зміни клімату, у найближчі 20 років зростання температури складе в середньому $0,2^{\circ}\text{C}$ за десятиліття, а до кінця ХХІ століття температура Землі може підвищитися від $1,8$ до $4,6^{\circ}\text{C}$.

Це спричинить значні зміни у глобальній кліматичній системі – різку зміну температурних режимів, зміну рози вітрів, формування періодів сильної жари і посилення посух в одних регіонах й аномально високу кількість атмосферних опадів – в інших, танення льодовиків і арктичного льоду, підвищення рівня світового океану. Наслідки цих змін будуть різкими і незворотними. Зміна клімату негативно позначається на геосистемах, біорізноманітті, водних і біотичних ресурсах, а також здоров'ї людей. Глобальне потепління є надзвичайно небезпечним процесом (1).

Щоб уникнути загрозливих наслідків кліматичних змін, підвищення температури не повинно бути більшим 2°C (2).

Кожні 10 років, починаючи з 1980 року, були теплішими, ніж попереднє десятиліття, причому період з 2010 по 2019 роки виявився спекотнішим на $0,2^{\circ}\text{C}$. Температура повітря в Арктиці стала другою за величиною за 120 років, поступившись лише потеплінню в 2016 році. Льодовики продовжують танути зі високою швидкістю 32 роки поспіль. У 2019 році рівень моря досяг рекордного рівня за 27 років з моменту початку супутникових зйомок, піднявшись на $87,6$ мм у порівнянні з показником 1993 року.

Минулий 2021 рік став шостим найспекотнішим за всю історію, з глобальною температурою на $1,1^{\circ}\text{C}$ вище середнього до індустріального рівня,

згідно з новим щорічним аналізом NASA та Національного управління океанічних і атмосферних досліджень.

Понад 10 країн Африки, Європи, Азії, Австралії та Карибського басейну повідомили про рекордно високі річні температури. У Бельгії і Нідерландах температура місцями досягла $+40^{\circ}\text{C}$. Сильна спека посилила кризу водопостачання в Індії, з-за якого цілі міста залишалися без води, погіршила посушливі умови в Австралії, які призвели до місяців руйнівних лісових пожеж.

Згідно прогнозу, підвищення до 2040 року середньої температури на $1,5^{\circ}\text{C}$ буде коштувати світовій економіці фантастичні 54 трильйони доларів.

Вчені впевнено стверджують, що зміна клімату відбувається через вплив людини і саме людство несе відповідальність за забруднення та негативні зміни у кліматичному балансі планети.

Одна з причин зміни клімату – парниковий ефект, викликаний викидами парникових газів в атмосферу. Насамперед йдеться про водяну пару, метан, вуглець та закис азоту. Так, за останні сторіччя через діяльність людства концентрація парникових газів в атмосфері зросла більше ніж втричі.

Протягом останніх ста років люди залежали від викопних видів палива, таких як, нафта, вугілля, газ і використовували їх для своїх енергетичних потреб. Спалення нафти, вугілля та газу, створення сміттєзвалищ, розвиток автотранспорту, нераціональне сільське господарство призводять до викидів парникових газів (вуглекислий газ, метан, закис азоту), які потрапляючи до атмосфери Землі утримують сонячне тепло у нижніх шарах атмосфери, і цим самим посилюють “парниковий” ефект, який призводить до глобальної зміни клімату.

Міжурядова панель з питань змін клімату (IPCC) оцінює вплив агропромисловості на парниковий ефект на рівні 24%, що більше ніж вплив всього існуючого транспорту (14%) чи опалення домогосподарств (6%) і майже дорівнює електро- та теплопромисловості (25%).

Не зважаючи на спроби обмеження викидів парникових газів на міжнародному рівні та стрімкий розвиток альтернативної енергетики, об'єм викидів за останні 10 років у світі збільшився на 20%.

Через підвищення середньорічної температури повітря, збільшується кількість надзвичайних ситуацій (екстремальні перепади температури, засухи, суховії, паводки, пожежі) що негативно впливають на сільське господарство: скорочується виробництво аграрної продукції у зв'язку із зниженням урожайності сільськогосподарських культур і продуктивності сільськогосподарських тварин.

З продовженням тенденції до глобального потепління ситуація в аграрному секторі погіршуватиметься. За науковими прогнозами, підвищення середньорічної температури на 1°C спричиняє скорочення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції на 10%, а прогнозоване підвищення середньорічної температури на $1-3^{\circ}\text{C}$ у найближчому майбутньому найбільшою мірою вплине на виробництво зернових.

За останні два десятиріччя середня за рік температура повітря в Україні підвищилась на $0,8^{\circ}\text{C}$ відносно кліматичної норми і тенденція її збільшення зберігається. Найбільш істотно зросла температура у літній та зимовий сезони, які стали теплішими на $1,3^{\circ}\text{C}$ та $0,9^{\circ}\text{C}$ відповідно. При цьому найбільші зміни характерні для січня, який став майже на $2,0^{\circ}\text{C}$ теплішим, та липня (3). Все це негативно впливає на економічний розвиток, екологічну і національну безпеку держави.

Сільське господарство України є найбільш вразливою галуззю економіки до коливань та змін клімату, оскільки функціонування галузей землеробства та тваринництва, їх спеціалізація, урожайність сільськогосподарських культур значною мірою залежать від агрокліматичних умов території і насамперед від її тепло- і вологозабезпеченості. Зміна термічного режиму та режиму зволоження впливає на швидкість біохімічних процесів, ріст, розвиток та формування продуктивності рослин, кормову базу тваринництва та його продуктивність і, зрештою, на продовольчу безпеку України (7).

В Україні спостерігається тенденція збільшення тривалості теплого періоду. (5). Так, у Південному Степу, Прикарпатті теплий період став довшим майже на два тижні, порівняно з базовим періодом. Просуваючись далі на північ тривалість періоду зростає. У Лісостепу ці зміни уже становили 15-18 днів, а в західному і східному Поліссі – 22-24 дні.

Підвищення середньої температури повітря літніх місяців привело до суттєвого збільшення теплових ресурсів, що дає можливість вирощувати більше теплолюбивих культур та пізньостиглих сортів різних сільськогосподарських культур на території України, ареал вирощування яких поширюється далі на північ, а урожайність зростає (6). Окрім тепла важливим фактором у житті рослин є волога. Режим зволоження в Україні також змінюється: відмічається перерозподіл опадів між сезонами та місяцями при незмінній річній кількості опадів. Найбільші зміни спостерігаються восени. Саме у цей сезон, особливо у вересні та жовтні, відмічається істотне підвищення їх кількості (біля 30%). Взимку опадів стало дещо менше, а весною та влітку їх кількість змінилась несуттєво. У багатьох регіонах країни збільшилась також кількість сильних та дуже сильних дощів та їх інтенсивність. Збільшення кількості зливових дощів спричиняє розвиток водної ерозії ґрунтів,

втрату верхнього родючого шару ґрунту і органічної речовини, особливо на полях соняшника та кукурудзи, площа посівів яких невпинно зростає. Сильні зливи також сприяють переувільненню, замуленню та кіркоутворенню ґрунту.

Оскільки до кінця ХХІ століття очікується подальше підвищення температури повітря, зміна режиму зволоження, збільшення частоти та інтенсивності екстремальних явищ погоди, то такі зміни призведуть до значної зміни агрокліматичних ресурсів України. За даними НААН України, за останні десятиліття відбулося зміщення меж природно-кліматичних зон країни на 100-150 км на північ. Умови вегетації у традиційній підзоні Північного Степу (Дніпропетровська, Кіровоградська області та ін.) за останні роки вже відповідають підзоні Південного Степу. Зміщення природно-кліматичних зон призводить і до появи нових шкідників та хвороб.

Глобальне потепління дедалі відчутніше дошкуляє півдню України. Поступово степова частина України за кліматичним режимом наближається до сухих субтропиків, як, наприклад, Греція. До літньої посухи додалися осінні й весняні, влітку температурні показники можуть триматися на «пекельному» рівні 40° С та вище. У водосховищах бракує води, повернулися суховії, а замість благодатних для посівів рясних дощів проходять зливи на кшталт азійських мусонів, які буквально вибивають рослинність на полях. Посухи в Україні стали частішими та інтенсивнішими, що призводить до значного зниження врожайності культур. Значно зростає територія недостатнього зволоження, яка потребує зрошення [3].

Зміна клімату вже відбувається і цей процес буде посилюватися. Тому незалежно від того, чи причетна до цього людина чи ні, необхідно вживати заходи з протидії цим змінам, стримувати темпи зростання температури з тим, щоб уникнути небезпечних і незворотних наслідків для навколишнього середовища, економіки і суспільства в майбутньому. Треба намагатися пристосуватися (адаптуватися) і мінімізувати негативні впливи прогнозованих кліматичних змін, максимально ефективно використовувати вигоду від них там, де це можливо (4,8).

Навіть якщо світ зможе досягнути цілі Паризької угоди та обмежити зростання глобальної температури на рівні 1,5°C, ризики для здоров'я, продовольчої безпеки, водопостачання та економічного добробуту людей зростуть.

Якщо не будуть вжиті заходи щодо вирішення цієї проблеми, людство опиниться на межі катастрофи. Сучасний клімат змінюється такими темпами, що не реагувати на зміну клімату шляхом впровадження відповідних стратегій розвитку в усіх сферах господарської діяльності неможливо.

Бібліографія

1. Можливі наслідки зміни клімату / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://climatechange.ru/node/119>
2. Спостережувані зміни / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://climatechange.ru/node/117>.
3. Балабух В.О., Лавриненко О.М., Малицька Л.В. Особливості термічного режиму 2013 року в Україні. Український гідрометеорологічний журнал: Науковий журнал. Одеса: ПП «ТЕС». 2014. № 14. С. 30-46.
4. Балабух В.О., Лавриненко О.М., Ягодинець С.М., Малицька Л.В., Базалєєва Ю.О. Зміна інтенсивності, повторюваності та локалізації небезпечних явищ погоди в Україні та їх регіональні особливості. Системи контролю навколишнього середовища: Збірник наукових праць МГІ НАН України. Севастополь, 2013. Вип.19. С.189-198.
5. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 році. К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2011. 254 с.
6. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України / Степаненко С. М. та ін.; за ред. С. М. Степаненко, А. М. Польовий. Одеса: Екологія, 2011. 696 с.
- 7.13. Приходько М. М. Зміна клімату та її наслідки у Карпатському регіоні / М. М. Приходько // Фізична географія та геоморфологія. К. : ВГЛ "Обрії", 2012. Вип. 1 (65). С. 178-186.
8. Приходько М. М. Екологічна безпека природних і антропогенно модифікованих геосистем : монографія / М. М. Приходько. К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2013. 201 с.

ВИЗНАЧАЛЬНІ АСПЕКТИ УТВОРЕННЯ ЕКОМЕРЕЖІ У ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Є.Д. ТКАЧ, доктор біологічних наук, старший дослідник

А.А. БУНАС, кандидат біологічних наук, старший дослідник

С.Г. ОХРИМЕНКО, аспірант

Т.В. ПИЛИПЧУК

Інститут агроекології і природокористування НААН, Київ, Україна

E-mail: tetianapylypchuk110@ukr.net

Трансформація природних ландшафтів та збіднення їх біологічного різноманіття відбувається під дією антропогенних чинників і глобальних змін клімату. Відповідно до прогнозів, зміни клімату в Україні у ХХІ столітті здатні спричинити зниження чисельності 10 % видів тварин та 8 % – рослин. Через те перехід від класичних природоохоронних територій до екомереж є вимогою сьогодення. Оскільки концепція екомережі є цілісною і всеоб’ємлячою, поєднує в одне ціле всі попередні концепції і є основним елементом стратегії сталого розвитку. Дана стратегія має на меті перш за все відновлення генетичної, екологічної і функціональної нерозривної єдності біологічних систем на основі вільного обміну генетичною інформацією, можливостей природної міграції та розповсюдження рослин і тварин. Формування екомереж – процес, який передбачає законодавче, науково-методичне та соціально-економічне забезпечення.

Сьогодення ставить такі умови, що охороняти потрібно не окремі види і фрагментовані ділянки природних територій, а цілі функціональні біоценози. Доведено, що чим вище ступінь фрагментованості екосистем певної території, тим складніше відновити їх природний континуум. З точки зору порушеності природних комплексів територія України дуже неоднорідна. У зв’язку з цим і проблеми створення та функціонування екомереж у різних регіонах відрізняються за складністю.

З огляду на вище викладене, метою дослідження було встановлення біоцентрично-мережевої структури поздовжнього та поперечного екокоридорів, які включають фітоценози агроландшафтів Центрального Лісостепу України.

Дослідження проводили на території Південно-Бузького (поздовжній) та Галицько-Слобожанського (поперечний) екокоридорів. Дані екологічні коридори одні з головних складових національної екомережі України. Для рослинного покриву характерно поєднання понтійських, середземноморських та середньоєвропейських елементів флори. Біоцентрично-мережеву структуру

досліджуваних ландшафтів оцінювали за показниками зв'язаності, індексами α , β , γ . Метричну оцінку ключових територій та їх роль у екокоридорі визначали за індексами Бічмена, Ріда, відносної доступності ключової території.

Виявлено, що найбільш результативними з точки зору міграції і розселення видів, являються Маслівська, Березівська, Буго-Деснянська ключові території. Встановлені значення α -індексу: 0,1 для поперечного (Галицько-Слобожанського) екокоридору та 0,19 – Південно-Бузького (повздовжнього). Таким чином, отримані результати вказують на наявну, але не оптимальну кількість альтернативних шляхів міграції і поширення видів з біоцентрів. Ймовірно, це обумовлено високим рівнем господарського освоєння території, а також нерівномірним розподілом об'єктів природно-заповідного фонду. Для досліджуваних екокоридорів за β -індексом встановлено наявність декількох циклів ($\beta > 1$), проте це не є оптимумом для поширення і міграції видів. Для Галицько-Слобожанського, поперечного екокоридору індекс γ становив 0,38, для повздовжнього Південнобузького – $\gamma = 0,5$. Отже γ -індекс демонструє слабкий тип зв'язку для екокоридорів. Згадані екокоридори об'єднують виключно важливі у ландшафтному, флористичному та ценотичному відношенні ключові території, які є репрезентативними для степової зони. Рослинний покрив досліджуваних екокоридорів характеризується значною кількістю рідкісних та ендемічних видів, більшість з яких занесені до червоної книги України. Встановлено, що в межах ключових територій досліджуваних агроландшафтів Центрального Лісостепу зростає 8 видів раритетних видів деревних рослин різних біоморф *Sorbus torminalis* (L.) Crantz., *Euonymus nana* Bieb., *Staphylea pinnata* L., *Amygdalus nana* L., *Crataegus ucrainica* Pojark., *Spiraea hypericifolia* L., *Chamaecytisus kreczetoviczii* (Wissjul.), *Chamaecytisus paczoskii* (V. Krecz.).

Підсумовуючи вище викладене зрозуміло, що створення екомережі сприятиме охороні та стабілізації екологічної ситуації в Україні, дозволить збалансувати пропорційне та екологічно безпечне природокористування, сприятиме збереженню та відновленню природних ресурсів, поліпшуватиме природні умови для життєдіяльності людини.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

<i>Nazarenko M., Simchenko O.</i> Bioenergy crop production in the reclaimed mine lands.....	3
<i>Nazarenko M., Bilan D.</i> Variability in productivity and grain quality of winter wheat varieties.....	5
<i>Абрамик М.І., Козіна Т.В.</i> Розроблення способів ведення доbazового, базового насінництва картоплі в умовах Прикарпаття України з урахуванням адаптивності сорту.....	8
<i>Бондаренко О.В., Ноздріна Н.Л., Готвянська А.С.</i> Особливості сівби льону олійного.....	10
<i>Бунчак О.М., Сендецький В.М.</i> Органічні добрива із збалансованим умістом тривалентного хрому для підвищення врожайності і якості зерна гречки.....	12
<i>Воропай Г.В., Кузьмич Л.В.</i> Енергоощадна технологія водорегулювання на системах польдерного типу.....	15
<i>Готвянська А.С., Бойчук А.О.</i> Реакція рослин жита озимого на обробку насіння протруйниками.....	17
<i>Дегтярьов Ю.В.</i> Уміст водорозчинних солей кальцію, натрію та калію у поливній воді під час вирощування суниці садової.....	20
<i>Дробіт О.С., Кляуз М.А., Дробіт М.В.</i> Вплив удобрення на процес формування продуктивності пшениці озимої.....	22
<i>Каніболоцький І.О.</i> Густота стояння рослин як основа закладення високих та якісних врожаїв зеленої маси кукурудзи.....	24
<i>Музафаров Н.М., Рожков А.О., Капустян М.В., Понуренко С.Г.</i> Агроекологічна перспективність використання гібридів кукурудзи різних за групами стиглості.....	27
<i>Крамарьов С. М., Бандура Л.П., Хижняк В.Д., Крамарьов О.С.</i> Перспективи використання водних розчинів рідких комплексних добрив для передпосівної інкрустації насіння	29

соняшнику.....

Крамарьов С.М., Андрійв О.І., Андрійв З.О., Калініченко В.І. Вплив передпосівної обробки зерна пшениці м'якої озимої розчинами гуматів калію в структурованій воді на ріст і розвиток рослин на початку онтогенезу.....	37
Крамарьов С.М., Бандура Л.П., Хорошун К.О., Хижняк В.Д., Крамарьов О.С. Сигнергічні взаємовідносини між сіркою та азотом в посівах ячменю озимого на чорноземах звичайних степової зони України.....	41
Кудря С.І., Тараріко Ю.О., Кудря Н.А. Баланс гумусу в ґрунті в органічних агроекосистемах.....	46
М'ялковський Р.О., Безвіконний П.В. Вплив біопрепаратів на формування урожайності картоплі.....	48
Румбах М.Ю., Корж С.О. Використання системи Precision Planting в технології вирощування кукурудзи.....	52
Цилюрик О.І., Іжболдін О.О., Сологуб І.М., Шугай А.В. Ефективність стимуляторів росту рослин в посівах кукурудзи Північному Степу України.....	55
Tsyliuryk O.I., Izhboldin O.O., Sologub I.M., Shuhai A.V. Effect of plant growth stimulants on biometric parameters and yield of corn in the Northern Steppe.....	58
Шевченко С.М., Третьак А.І., Александров А.О., Шевченко О.М. Забезпечення природоохоронної функції земель агропромислового та техногенного використання.....	60
Шевченко С.М., Мироненко В.Є., Москалець Д.О., Шестак С.М., Гавриленко Н.В. Динаміка реверсної морфології твердості ґрунтового профілю в сівоzmіні залежно від вологозапасів.....	63

СЕКЦІЯ 2. СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ В СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Horshchar V., Nazarenko M. Winter wheat mutagen depression under DAB (1,4-bisdiazoacetylbutane) action.....	66
Izhboldin O., Nazarenko M., Shuhai A. Winter wheat mutation genetic improvement by gamma-rays.....	68
Nazarenko M., Beiko V. Rate of chromosomal aberrations induced by	71

erimutagen Triton-X-305.....	
Ващенко В.В. Шевченко О.О., Лобко Т.К. Селекційна цінність сортів пшениці м'якої озимої.....	73
Вожегова Р.А., Влащук А.М., Дробіт О.С., Влащук О.А. Особливості формування надземної біомаси рослинами буркуну білого.....	75
Зимогляд О.В., Козаченко М.Р., Васько Н.І., Солонечний П.М., Наумов О.Г. Успадкування продуктивності вихідного матеріалу для селекції ячменю ярого.....	78
Макарова Д.Г., Бабійчук І.М., Ярещенко О.М., Терещенко Я.Ю. Оцінка функціонального стану фотосинтезуючого апарату нових сортів смородини чорної методом індукції флуоресценції.....	80
Миколайко І.І. Вплив елементів технології на формування структури урожаю гірчиці.....	82
Пащенко Н.О., Лобко Т.К. Сучасні методи визначення якості насіння....	84
Позняк О.В., Касян О.І., Чабан Л.В., Кондратенко С.І. Малопоширені різновиди салату посівного як об'єкт селекції на дослідній станції «МАЯК» ІОБ НААН.....	86
Сендецький В.М., Мельничук Т.В., Матвієць В.Г., Туць Л.І. Перспективність селекції ріпаку озимого технічного напрямку використання типу «+0».....	89
Тромсюк В. Д., Бондаренко О. В. Продуктивність колекційних зразків тритикале озимого на зелений корм.....	91
Чернобай С.В., Рябчун В.К., Мельник В.С., Капустіна Т.Б., Щеченко О.Є. Створення нових джерел цінних господарських ознак тритикале ярого.....	94

СЕКЦІЯ 3. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ У ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Gispert M., Sumyatina O. A new soil amendment application to improve the soil nutrition management in the	97
--	----

vineyards.....	
Kharytonov M., Martynova N., Heilmeier H. Miscanthus as promising source of raw materials for the chemical industry and energy production.....	99
Коломієць С.С., Сардак А.С. Енергоощадливість агротехнологій.....	101
Кучма М.В., Крамарьов С. М. Вплив припосадкового внесення фосфорнокалійних добрив і підживлення на продуктивність агроценозів картоплі та вміст крохмалю в їх бульбах.....	104
Міщенко Ю.Г. Адаптація способів основного обробітку за вирощування пшениці озимої.....	108
Шувар І. А., Корніта Г. М., Шувар Б. І., Шувар А. М. Формування продуктивності культур в сівозміні і беззмінно.....	110

СЕКЦІЯ 4. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ЗАХИСТІ РОСЛИН

Kovalenko D. S., Borodai V. V. Modern research of endophytic microorganisms.....	113
Kozlova S., Boroday V. Pathogenesis-related (pr) proteins as a part of plant defense mechanism.....	115
Мельник О.В., Іванін Д.В. Вплив мікробних препаратів на розвиток іржі на часнику озимому.....	119
Головко О.Ю., Лядська І.В. Особливості розповсюдження грибних захворювань та методи зараження ними дерев персика.....	121
Домницька І.Л., Лихолат Ю.В., Наумова Т.О. Вплив біологічних методів боротьби зі шкідниками на адаптаційні можливості рослин захищеного ґрунту ботанічного саду ДНУ.....	123
Заярна О. Ю. Ефективність регулятора росту рослин вимпел та його композиції із протруйником Вітавакс 200 ФФ проти насінневих інфекцій ячменю ярого.....	126
Лядська І.В., Головко О.Ю. Курчавість листя персика як найбільш розповсюджене грибкове захворювання та методи боротьби з ним.....	129

СЕКЦІЯ 5. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРИРОДНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА

<i>Blahodyr Y., Boroday V.</i> Application of lactic acid bacteria (lab) in plant production.....	131
<i>Безвіконний П.В., Тарасюк В.А.</i> Ефективність застосування добрив при ранньовесняній вигонці нових сортів тюльпанів.....	133
<i>Вітанов О.Д.</i> Смуговий спосіб вирощування у полікультурних агроформуваннях.....	136
<i>Влашук А.М., Дробіт О.С., Кляуз М.А., Дробіт М.В.</i> Удосконалення технології вирощування нуту.....	138
<i>Зайцева І.О.</i> Особливості акумуляції Pb ²⁺ рослинами соняшника в умовах підвищеного його вмісту у навколишньому середовищі.....	141
<i>Крамарьов С.М., Бандура Л.П., Хиженяк В.Д., Сироватко В.О., Лисенко О.І.</i> Динаміка змін вмісту гумусу в чорноземах звичайних під впливом їх тривалого сільськогосподарського використання.....	144
<i>Малинка Л.В., Шишкіна К.І., Зібарева І.Д.</i> Кліматичні зміни і сільське господарство.....	153
<i>Ткач Є.Д., Бунас А.А., Охріменко С.Г., Пилипчук Т.В.</i> Визначальні аспекти утворення екомережі у центральному Лісостепу України.....	158

Наукове видання

Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції

«СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ РЕСУРСООЩАДНИХ, ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР»

м. Дніпро, 16–17 листопада 2022 р.

Відповідальний за випуск

О.І. Циліурік – завідувач кафедри рослинництва

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25

E-mail: info@dsau.dp.ua

Web: www.dsau.dp.ua

Підписано до друку 17.11.2022. Формат 60x84 1/16

Обл.-вид. арк. 8,54. Умовно-друк. арк. 7,94