

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МАТЕРІАЛИ ДОПОВІДЕЙ

***ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«Перлини степового краю»***

(24-26 листопада 2021 року)

Миколаїв

2021

УДК 63:001.1:338.432
Р64

Конференцію зареєстровано в УкрІНТЕІ (посвідчення № 138 від 28.01.2021 р).

Редакційна колегія:

Дробітько А. В. – д-р. с.-г. наук, доцент
Чорний С. Г. – д-р с.-г. наук, професор
Гамаюнова В. В. – д-р с.-г. наук, професор
Федорчук М. І. – д-р с.-г. наук, професор
Антипова Л. К. – д-р с.-г. наук, професор
Панфілова А.В. – д-р. с.-г. наук, доцент
Кутузаки О.М. – канд. с.-г. наук, доцент

Перлини степового краю : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 24 – 26 листопада 2021 р., м. Миколаїв. – Миколаїв : МНАУ, 2021. – 68 с.

У збірнику публікуються матеріали доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Перлини степового краю», яка відбулася 24-26 листопада 2021 р. на базі Миколаївського національного аграрного університету.

Робота конференції проходила за напрямками: сучасні проблеми землеробства та рослинництва в контексті реалій ХХІ століття та шляхи їх вирішення; оптимізація використання та охорони земельних ресурсів; екологічно безпечні технології в галузях АПК; екологічна освіта та виховання молоді.

Зміст матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції є точкою зору авторів та не обов'язково відображає офіційну позицію організаційного комітету конференції.

УДК 638.132

РІЗНОСТОРОННІ ВЛАСТИВОСТІ ФАЦЕЛІЇ – ЗАПОРУКА ДЛЯ ЇЇ ПОШИРЕННЯ

Антипова Л. К., д-р с.-г. наук, професор
Гула Д. М., Дмитрієва А. В., здобувачі вищої освіти
Миколаївський національний аграрний університет

Фацелія, однорічна рослина сімейства Водолистникових, є гарною декоративною культурою, здатною поліпшити вигляд клумби або алеї, бо вона рясно та довго квітне. Повітря насичується запахом цієї духмяної рослини. Її охоче відвідують комахи-запилювачі та бджоли. Посадка фацелії, як сидерата, економічно вигідна і обґрунтована. За розміщення її у сівозміні істотно поліпшуються показники родючості ґрунту, він повертається до екологічно чистого стану. Вона формує гарні сходи від снігу і до снігу, починаючи з березня і закінчуючи жовтнем, отже посів її можна проводити під зиму.

Фацелія не вимагає застосування високовартісних добрив і придбання спеціальних інсектицидів, вважається невимогливою до умов при вирощуванні. Ця рослина характеризується скоростиглістю, високою схожістю. Її легко розмножувати, бо вона ще й швидко росте. Водночас у початковий період росту треба її полити та провести розпушування. Такі унікальні властивості та універсальні напрямки використання роблять фацелію незамінною в практиці [1, 2].

Волога рослині потрібна тільки на етапі проростання насіння. Але навіть якщо не поливати фацелію в цей період, вона все одно проросте. Є ще одна важлива якість описуваного сидерата – його холодостійкість. Саме тому сидерат сіють під зиму. Водночас ґрунт повинен бути не зовсім промерзлим.

Висівати фацелію пижмолисту (*Phacelia tanacetifolia*) найкраще після просапних культур. Вона добре сусідить із такими культурами як горох, соняшник, кукурудза, люцерна.

Фацелія практично росте на різних типах ґрунтів, але найвища нектаропродуктивність зафіксована на добре удобрених перегноєм, зволжених ґрунтах з високим умістом гумусу.

Після оранки (на глибину 25 см) ґрунт весною боронують у 2 сліди, а потім культивують на глибину 7-8 см. Обов'язковим є перед- і післяпосівне прикочування посіву. Вирівнювання ґрунту має позитивний вплив на якість сівби та збирання [1].

Серед сортів, внесених до Реєстру [4], варто звернути увагу на сорт фацелії Аліна – універсальний сорт, який може використовуватися не тільки як медонос, але і може виступати як сидерат або бути кормовим сортом. Доцільною є рання сівба, сорт досить витривалий і невибагливий до умов вирощування.

Сорт «Бало» відносять до медоносно-кормових культур. Урожайність сухої речовини у середньому складає 36,6 ц/га, а насіння – 4 ц/га. Напрям використання сорту фацелії «Гіфа» – сидерат. Урожайність зеленої маси – 20,0 т/га, а насіння – 0,54 т/га [2, 3].

За даними трирічного випробування фацелії пижмолистої сорту Аліна затверджені такі показники продуктивності сорту: цукрова – 594 кг/га, пилкова – 522 кг/га, насіннева – 5,4 ц/га, зеленої маси – 405 ц/га (показники продуктивності вищі за зарубіжні аналоги на 20-22%). Економічна ефективність вирощування цього сорту виражається в покращенні кормової бази бджільництва, отриманні прибутку від реалізації насіння в розмірі 6,0 тис. грн (в цінах 2010 р.) на один гектар її посівної площі. Рівень рентабельності – 132% [5].

Сорт фацелії Бало – медоносно-кормова культура. Урожайність сухої речовини коливається в межах 36-37 ц/га. Урожайність насіння до 4 ц/га. Висота рослини – у межах 71 см. Облистяність становить 62%. Днів до досягання – 58. Зона вирощування – Лісостеп [3].

Сорт Зоряна. Урожайність зеленої маси – 300 ц/га, а насіння – до 6 ц/га. Зона вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся.

Засівати фацелію краще восени перед початком зими. Це забезпечить насичення ґрунту до весни для посадки інших культур, а також зменшиться ризик розвитку водної ерозії ґрунту. Фацелія не боїться заморозків – ні весняних, ні осінніх, витримує до мінус 9°C.

Зелена маса рослини швидко розкладається, та активно збагачує ґрунт післяукісними рештками, тобто органічною речовиною. Крім іншого, посадка фацелії забезпечує захист ґрунту від осушення.

Існує декілька способів сівби фацелії: широкорядно (міжряддя – 45 см, норма висіву 6-8 кг/га), стрічковим (міжряддя 15 см, норма висіву – 15-20 кг/га) та звичайним рядковим способом, коли медонос можна висівати у міжряддях молодого саду. Глибина загортання насіння 2-3 см.

Через тиждень після посадки сидерати, зазвичай, зрізають і мульчують ними ґрунт. Оптимальний варіант – вирощувати рослину на одному місці упродовж тривалого часу. Тоді ґрунт буде дуже родючим. Насіння фацелії зберігає схожість 2 роки [6].

За оптимального мінерального удобрення, застосування широкорядних способів сівби поліпшуються умови фотосинтезу, підвищується нектаропродуктивність рослини. Так, за даними А.Н. Бурмістрова (1975), нектароноси виділяють більше нектару на 18%, якщо вносять азотні добрива, на 55% – якщо фосфорні, на 50% – якщо калійні, повних мінеральних добрив – на 64% порівняно із неудобреними ділянками.

За широкорядного способу та висоти рослин 30 см, перш ніж зімкнуться рядки, бажано розпушити міжряддя культиватором або обробити гербіцидами. Внаслідок таких заходів рослина буде довше квітувати, добре кущитиметься та й урожай насіння буде значно вищий.

До другого періоду цвітіння фацелію можна використовувати на зелену масу та силос, її добре спасує худоба. Фацелія – добрий сидерат, на зелене добриво її приносять у середині – кінці цвітіння, що можна прирівняти до 20 т гною на 1 га. Коли фацелія відцвіла, вона придатна не лише на насіння, її стебла згодують козам, баранам та вівцям [3]

Фацелія є дуже стійкою до будь-яких захворювань та шкідливих комах, а також вона може захистити від них і ті рослини, які вирощуються неподалік. З метою профілактики ураження овочевих культур різними хворобами і шкідливими комахами, рекомендується її висівати в міжряддях цих культур [1]. Вона відлякує шкідників.

На насіння фацелію збирають прямим комбайнуванням чи роздільним способом, коли зріле насіння на 2/3 довжини завитка суцвіття стає бурим, тобто майже у фазі побуріння нижніх коробочок, що практично збігається з кінцем цвітіння. Її скошують уранці, щоб не висипалося насіння, а через 4–5 днів, коли біомаса висохне, підбирають, обмолочують комбайном і чистять. Висота зрізу 15-20 см. Для підбору валків і обмолоту фацелії використовують комбайни Сампо 500, Єнісей 950 тощо [3].

Отже, в Україні фацелію вирощують як декоративну культуру в ландшафтному дизайні, неперевершений медонос для поліпшення кормової бази бджільництва, а також перспективний сидерат для підвищення родючості ґрунту. Враховуючи різноманітне призначення фацелії, вона повинна бути більш поширеною культурою в агроecosистемах України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фацелія, посадка і догляд у відкритому ґрунті. URL : <https://text.ru/rd/aHR0cHM6Ly9jaWthdmlua2Eua3IudWEvNjU2LWZhY2VsaWp hLXBvc2Fka2EtaS1kb2dsamFkLXUtdmlka3JpdG9tdS1ncnVudGkuaHRtbA%3D%3D>
2. Лариса Степанушко. Насіння фацелії потребує особливих умов зберігання через високий відсоток домішок. URL : <https://agrotimes.ua/agronomiya/nasinnya-faczeliiyi-potrebuye-osoblyvyh-umov-zberigannya-cherez-vysokyj-vidsotok-domishok/>
3. URL: <http://sort.sops.gov.ua/taxon/view/161>
4. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2021 р. Київ, 2021. 250 с.
5. Шамро М. О., Кулинич І. М. Сорт фацелії Аліна. URL : <http://confer.uiesr.sops.gov.ua/kyiv2012/paper/viewFile/9728/4556>
6. Інтернет джерело «Аграрії разом». URL : <https://agrarii-razom.com.ua/plants/faceliya-pijmolista>

УДК 631.8:633.854.78

ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Волкова О. О., Гринда Ю. П., Лотоцький О. В., здобувачі вищої освіти
Одеський державний аграрний університет

За господарським значенням соняшник – одна з найпопулярніших олійних культур в Україні та інших країнах [1]. Важливим науковим питанням на сьогодні є підвищення продуктивності соняшнику, якості його насіння, одночасно зі зменшенням негативного впливу на екологічні умови та навколишнє середовище. Саме ці проблеми може вирішити впровадження в технологію вирощування використання біопрепаратів.

Метою нашої роботи було дослідити вплив застосування біопрепаратів на посівах соняшнику в умовах Південного Степу України. За період проведення дослідів були використані такі біопрепарати: Граундфікс, Азотохелп, Мікофренд, Екостерн Триходермін. Призначення цих препаратів: мобілізація важкодоступних форм поживних елементів (NPK) для рослин, збільшення корисної мікрофлори, пригнічення фітопатогенів та прискорення розкладання рослинних решток. При змішуванні кількох препаратів можна підвищити їх ефективність за рахунок синергії. Використання суміші дозволяє зменшити кількість добрив або кількість обробок, тим самим зменшивши вплив на навколишнє середовище [2]. Вирощування соняшнику залежить від багатьох факторів, також від тих, що вивчаються у нашому дослідженні.

Схема дослідів включала такі варіанти внесення біопрепаратів:

1. Контроль
2. Граундфікс 5 л/га під передпосівну культивуацію
3. Граундфікс 5 л/га з ґрунтовим гербіцидом
4. Граундфікс 0,75 л/га в рядок
5. Граундфікс 0,75 л/га + Азотохелп 0,5 л/га в рядок
6. Граундфікс 0,75 л/га + Мікофренд 0,25 л/га в рядок
7. Граундфікс 0,75 л/га + Екостерн Триходермін 1,0 л/га
8. Екостерн Триходермін 1,0 л/га

Для проведення наукової роботи на дослідному полі висівали гібрид соняшнику ЛГ 5663 КЛ, що належить до середньопізньої групи стиглості. Рекомендований для вирощування в степовій та на півдні лісостепової зонах України [3].

Дослідні посіви доглядають так само, як і виробничі, виконання агротехнічних заходів проводиться в оптимальні та найстиглиші строки. Обробіток ґрунту та сівба повинні проводитися однаково на всіх ділянках дослідів та одночасно [5]. Обробіток ґрунту – дискування дисковою бороною БДВ-2,2 в два сліди на глибину 15 см, передпосівна культивуація КПС-4,2 на 5 см. Наступні агротехнічні заходи, такі як посів, внесення біопрепаратів,

міжрядний обробіток та збирання врожаю на дослідних ділянках проводилися вручну. Насіння протруювалось в день сівби (4 травня) інсектицидом Антихрущ у нормі 5 л/г.

Продуктивність соняшнику значною мірою залежить від густоти рослин та терміну посіву. Густану стояння підраховували двічі під час вегетації рослин соняшнику. Вперше у фазі 2-х пар справжніх листочків і вдруге у фазі 7-8 пар справжніх листочків. В обох випадках найвищий показник спостерігався в варіанті з внесенням Граундфіксу 5 л/га з ґрунтовим гербіцидом, що становило у фазу 2-х пар справжніх листочків 44107 шт./га та у фазу 7-8 пар справжніх листочків – 43750 шт./га.

Висота рослин соняшнику варіювалася по варіантах в межах 177–183 см. Найвище значення спостерігалось за внесення Граундфіксу 0,75 л/га + Екостерну Триходерміну 1,0 л/га в рядок – 182,8 см.

Важливим показником у дослідженнях є визначення діаметру кошика. Навіть на невеликій площі діаметр кошика у різних рослин варіюється від 10-12 см до 20–24 см [4]. Найбільший діаметр порівняно з контролем отримали у варіанті з внесенням Граундфіксу 5 л/га з ґрунтовим гербіцидом.

У нашому досліді ми виявили як впливає застосування препарату Граундфікс за різних способів внесення та за поєднанням Граундфіксу з іншими біопрепаратами на продуктивність соняшнику. За рахунок внесення біопрепаратів у посівах соняшнику можна отримати збільшення його продуктивності.

З отриманих результатів досліджень, маємо середній показник урожайності на контрольному варіанті, що становить 1,94 т/га. Збільшення урожайності отримали майже на всіх дослідних варіантах, в межах від 0,11 до 0,3 т/га. Найвищий показник урожайності спостерігається у варіанті, де Граундфікс вноситься нормою 5 л/га з додатковим внесенням ґрунтового гербіциду і складає 2,24 т/га. Також можна відмітити варіанти з внесенням Граундфіксу 5 л/га під передпосівну культивуацію та внесення Екостерну Триходерміну 1 л/га, за яких отримана урожайність склала 2,12 т/га, тобто підвищилася на 0,18 т/га.

Найважливішим показником оцінювання якості насіння є маса 1000 насінин і вона повністю залежить від сорту або гібриду та від умов, в яких формується насіння. За результатами проведених підрахунків та зважувань, ми отримали варіювання маси 1000 насінин між варіантами в межах 45,89-50,8 г (контроль – 46,3 г). Серед досліджуваних способів внесення біопрепарату найбільший показник отримали 50,8 г за норми внесення Граундфіксу 5 л/га з ґрунтовим гербіцидом, що на 9,8 % перевищує контроль. А також, з внесенням Граундфіксу 5 л/га під передпосівну культивуацію, маса 1000 склала 49,8 г в середньому, підвищення маси складає 7,6 %. Інші варіанти відносно контролю значних відхилень не показали.

Отже, наші дослідження доводять позитивний вплив біопрепаратів за різних способів внесення, їх норм та взаємодії між собою на ріст і розвиток рослин впродовж вегетації, а також на урожайність соняшнику. Тому що внесення біопрепаратів активізує живильне середовище ґрунту, сприяє

мобілізації та оптимізації азоту, фосфору та калію для живлення рослин соняшнику.

ЛІТЕРАТУРА

1. Нестерчук В. В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив в умовах півдня України. дис. ... к-та с.-г. наук: 06.01.09 / Херсон. держ. аграр. ун-т. Херсон, 2017. 199 с
2. Ткаліч Ю. І., Ніценко М. П. Вплив біопрепаратів на врожайність гібридів соняшнику в Степу: *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степової зони НААН України*. 2013. № 5. С. 86-89.
3. Насіння соняшнику ЛГ 5663 КЛ (LG 5663 CL). URL: <https://bizontech.ua/shop/seeds/sunflower/lg5663cl#countryofproduction;import/disinfectant;vidsutniy>
4. Козлова О. П. Продуктивність соняшнику при застосуванні біопрепаратів та стимуляторів росту у технології вирощування на півдні України: дис. ... к-та с.-г. наук: 06.01.09 / Херсон. держ. аграр. ун-т. Херсон, 2019. 184 с.
5. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії : підруч. / за ред. В. О. Єщенка. Вінниця : ПП "ТД "Едельвейс і К'", 2014. 332 с.

УДК 633.31:631.51(477.7)

БОБОВІ НА ПІВДНІ, ФАКТОРИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ

Воронкова Г. М., Єрмолаєв В. М., аспіранти
Коров'яков Д. І., здобувач вищої освіти
Гамаюнова В. В., д-р с.-г. наук, професор, науковий керівник
Миколаївський національний аграрний університет

Тенденції змін клімату, які відбуваються впродовж останніх десятиріч, у тому числі посилення його посушливості, нерівномірності випадання опадів, спричинили різку мінливість продуктивності сільськогосподарських культур. За такого стану актуальним є поряд із вирощуванням високоліквідних культур, включення до польових сівозмін і зернобобових, таких як чина, нут, сочевиця, для яких характерна підвищена посухостійкість. Це дозволить мінімізувати щорічний недобір зерна через несприятливі погодні умови, а також покращити екологічний стан агрофітоценозів та агрономічно цінні ознаки родючості ґрунту завдяки симбіотичній азотфіксації.

Враховуючи агротехнічне та продовольче значення зернобобових культур, зокрема, гороху, істотні зміни кліматичних умов, актуальним питанням постають, здавалося б, давно досліджені елементи технології,

зокрема, оптимізація системи удобрення та вивчення норм висіву, адже це дві основні складові формування мікроклімату в агроценозі, що невід’ємно впливає на ріст і розвиток рослин, і в кінцевому результаті, на врожайність культур.

Проблема постає у систематичному та поступовому зменшенні посівних площ під бобовими. Зокрема, в Україні у 2021 р. площі під соняшником досягли майже 6,5 млн. га, або за останні роки збільшилися на 2,0 млн. га. Під бобовими, вони на жаль, зменшуються. Так, у 2021 р. під соєю було зайнято лише 1387 тис. га, або практично у 5 разів менше порівняно з соняшником. Під культурою гороху посівного площі були ще меншими. Вищою залишається і вартість зерна соняшнику. Наприклад, на кінець жовтня 2021 р. 1 т соняшника склала 18,2, а сої – 16,5 тис. грн. Це свідчить, що прибутки будуть залишатися вищими за вирощування соняшнику, аніж бобових рослин, які є більш вартісними у вирощуванні.

Разом з тим бобові слід вирощувати задля збільшення їх площ, удосконалювати основні заходи технологічних елементів, добирати сучасні адаптовані сорти, що сприятиме підвищенню їх продуктивності за нестабільних кліматичних умов. Разом з тим добір найбільш оптимальних заходів та технологічних елементів дозволило б зацікавити виробників у вирощуванні бобових культур.

На нашу думку, необхідності опрацювання потребує добір сучасних культур бобових рослин, їх найбільш продуктивних і адаптованих до умов зони сортів, дослідити питання щодо інокуляції насіння перед сівбою, удосконалення системи живлення, у тому числі на засадах ресурсозбереження, заходів захисту посівів від бур’янів і шкідливих організмів тощо.

У теперішній період господарювання окрім гороху посівного як звичної його ярої форми, відомий і горох озимий. Декілька років тому цю культуру почали культивувати в Україні. Вона ще зовсім мало досліджена і поширена у виробництві.

Разом з тим з джерел літератури та результатів наших попередніх досліджень відомо, що горох озимий дозріває на 10-15 днів раніше порівняно з його ярою формою, тобто раніше звільняє поле і дозволяє більш якісно підготувати його під сівбу наступної культури.

Ми досліджуємо обидві форми гороху. Досліди закладено в умовах Навчально-науково-практичного центру Миколаївського НАУ на чорноземі південному. Горох озимий вже вирощували два роки: 2019-2020 та 2020-2021 рр. (сорт Мороз).

З горохом ярим (сорт Мадонна) дослідження проведено у 2021 році. В обох дослідах вивчали оптимізацію живлення гороху шляхом застосування біопрепаратів в основні періоди вегетації. Перед сівбою проводили інокуляцію насіння азотфіксуючими бактеріями. Забезпеченість ґрунту дослідних ділянок наступна: рухомим азотом – середня; фосфором і калієм – підвищена. За такого вмісту в орному шарі ґрунту доступних форм НРК для рослин, мінеральні добрива не вносили, а використовували лише позакореневі

підживлення біопрепаратами за прийнятими схемою дослідів фазами.

В умовах 2021 року, який виявився не зовсім сприятливим за кліматичними умовами, обидві форми гороху посівного сформували досить близькі рівні врожаю зерна: у контролях 1,5-1,7 т/га, а в найбільш оптимальних варіантах дослідів на рівнях 2,4-2,7 т/га, або значно вищі.

За оптимізації живлення більш інтенсивно рослини накопичували надземну біомасу, площу листової поверхні, кількість і масу бульбочкових бактерій. Виключно важливо, що цей захід дозволяє рослинам гороху більш ефективно використовувати запаси ґрунтової вологи, яка накопичилась на період сівби, та опади вегетаційного періоду. Адже саме волога в зоні Південного Степу України знаходиться у першому мінімумі. Другою за значущістю виступає оптимізація живлення.

Отже, культура та елементи технології, які взято на дослідження є актуальними. Їх слід продовжувати, поглиблювати та удосконалювати.

Розроблені елементи технології дозволять більш широко впроваджувати культуру гороху у виробництво, істотніше нарощувати площі під ними та отримувати сталу продуктивність. Окрім вирішення проблеми щодо забезпечення зернового балансу одночасно будуть поліпшуватись основні показники родючості ґрунту.

УДК 631.53.01: 631.81(477.7)

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Гамаюнова В. В., д-р с.-г. наук, професор

Хоненко Л. Г., канд. с.-г. наук, доцент

Зайцева К. В., здобувач вищої освіти

Миколаївський національний аграрний університет

На сьогодні льон олійний займає більше 3,5 млн га посівних площ у світі. Основними країнами, де його вирощують, є Канада, США, Китай, Індія, Росія, Казахстан. В останні роки нарощує виробництво цієї культури за рахунок зменшення посівів ріпаку Англія. В той же час в Україні посівні площі льону олійного в останнє десятиріччя нестабільні, зокрема, за даними Державної служби статистики в 2011 р. та 2016 р. вони становили відповідно 60,3 та 68,4 тис. га, у 2014 р. його вирощували на площі 33,7 тис. га, у 2019 р. та 2020 р. – 17,7 і 14,0 тис. га. Основним стримуючим чинником є 10 % експортне мито та державна політика стосовно вирощування олійних культур.

Урожайність насіння льону значною мірою залежить від елементів агротехніки вирощування, серед яких мінеральні добрива відіграють вирішальну роль.

За даними ряду авторів [1-4] за умови забезпечення рослин основними поживними речовинами (N, P₂O₅, K₂O), підживлення посівів мікродобривами

задовольняє рослини всіма необхідними мікроелементами, запаси яких наразі у більшості типах ґрунтів є недостатніми, їх застосування поліпшує використання не тільки макроелементів з ґрунту і внесених мінеральних добрив, але і підвищує врожайність та покращує якість сільськогосподарської продукції, зокрема, кількість жиру в насінні та його жирнокислотний склад.

У зв'язку з цим метою наших досліджень було виявити оптимальні комбінації застосування найбільш ліквідних мінеральних макро- та мікродобрив, які б забезпечили максимальну врожайність льону олійного з оптимальними показниками якості насіння за вирощування на чорноземах південних.

Дослідження проводили впродовж 2020-2021 рр. у Навчально-науково-практичному центрі Миколаївського національного аграрного університету за загальноприйнятими методиками.

Вирощували два сорти льону олійного: Водограй і Орфей. Польовий двофакторний дослід включав 4 варіанти у триразовій повторності. Попередник – пшениця озима. Площа посівної ділянки – 50 м², облікової – 25,0 м². Норма висіву становила 5 млн сх. насінин. Макродобрива вносили у вигляді нітроамофоски під час культивації (N₃₀P₃₀K₃₀); рослини обприскували згідно схеми досліджень розчином мікродобрива у фазі «ялинки» та початку бутонізації за норми мікродобрива 2 кг/га. Формула нутривант плюс олійний наступна: $_{20}P_2O_5 + _{33}K_2O + _1MgO + _{7,5}S + _{1,5}V + _{0,5}Mn + _{0,02}Zn + _{0,001}Mo$ + Фертивант (ФВ).

У роки проведення досліджень погодні умови були різними, як за температурою повітря, так і за кількістю опадів упродовж вегетаційного періоду рослин. Сівбу проводили на глибину 3–4 см у третій декаді березня – першій декаді квітня, сходи отримували через 7–9 діб залежно від погодних умов та фону живлення.

У середньому за два роки польова схожість у контролі становила 80,2-80,9 %, на фоні N₃₀P₃₀K₃₀ вона зростає до 82,5-84,2 %, що перевищило контроль залежно від сорту на 2,3-3,3 %. Рослини з удобрених ділянок більшою мірою використовували свій генетичний потенціал і вирізнялись кращим габітусом, більш тривалим періодом вегетації.

У роки досліджень на етапі проростку відмічали пришвидшений ріст кореня і повільне наростання листової маси рослин льону олійного, що забезпечувало його виживання в посушливі періоди. До фази «ялинки» відмічалися низькі темпи росту, після чого інтенсивніше відбувалося формування і подовження стебла та розгалуження рослин.

Одним із основних чинників підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є фактор живлення, зокрема для льону олійного. За вирощування льону олійного без добрив відмічали певне скорочення як міжфазних періодів, так і вегетації в цілому. У середньому за два роки тривалість міжфазного періоду сівба-сходи становила залежно від варіанту 10-12 діб, сходи-«ялинка» – 14-15 діб, «ялинка»-бутонізація коливався – від 23 до 25 діб, бутонізація-цвітіння – 31-33 доби. Найкоротший (86 діб) загальний вегетаційний період був за вирощування льону олійного без внесення добрив. Позакореневі підживлення на фоні мінеральних добрив

$N_{30}P_{30}K_{30}$ подовжували загальну вегетацію вегетації на 2-4 доби.

За застосування позакореневих підживлень двічі на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ відсоток збереження рослин залежно від сорту був в межах 86,9–89,0 %, що перевищувало показники на контрольних варіантах (без внесення добрив) на 6,7–8,5 %. При цьому на період збирання врожаю густина стояння на цих варіантах становила залежно від сорту від 3,78 до 3,89 млн/га, а загибель була найменшою – 11,0–13,1 %, тоді як у неудобреному варіанті без добрив (контроль) ці показники знаходилися в межах 3,25–3,27 млн/га і 19,5–19,8 % відповідно.

Визначенням елементів структури врожаю встановлено, що найоптимальнішими вони були за вирощування льону олійного на мінеральному фоні живлення. Так, кількість коробочок на рослині варіювала залежно від фону живлення в межах 7,1-11,7 шт. Найменшу кількість коробочок на рослині (7,1 шт.) було сформовано рослинами сорту Орфей за вирощування без добрив. Найбільша кількість коробочок на одній рослині (11,7 шт.) була визначена у сорту Водограй на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}+$ нутривант плюс олійний по 2 кг/га двічі. За проведення одного позакореневого підживлення цей показник знижувався.

Кількість насінин з однієї рослини значно змінювалась під впливом фону живлення і варіювала в межах 70,9-76,6 штук. Маса 1000 насінин певною мірою залежала, в першу чергу, від фону живлення, ніж від сорту. Найбільшою маса 1000 насінин (6,53 г) була визначена у рослин сорту Водограй на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}+$ нутривант плюс олійний по 2 кг/га двічі.

Узагальнені дані за два роки досліджень свідчать, що найнижча врожайність насіння була сформована у контролі (без внесення добрив) і залежно від сорту варіювала в межах 1,19-1,26 т/га. Максимальний рівень урожайності у досліджуваних сортів сформований у варіанті за сукупної дії найбільш оптимальних факторів, що вивчали. У середньому за два роки у сорту Водограй вона склала 1,89 т/га, або була дещо вищою порівняно з сортом Орфей (1,84 т/га).

Вміст жиру в насінні льону олійного значною мірою залежав від погодних умов року вегетації, фону живлення і сортових особливостей. За взаємодії усіх факторів максимальний збір олії (0,909 т/га) забезпечив сорт Водограй за вирощування по фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ та проведення дворазового підживлення. За одноразового підживлення у фазі «ялинки» за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ вихід олії знизився на 8,7 %.

Отже, за зміни кліматичних умов та насичення більше 30 % ріллі соняшником льон олійний є перспективною, високоліквідною, посухостійкою, скоростиглою та технологічною культурою.

За покращення мінерального живлення, зокрема за сукупного застосування мікродобрива нутривант олійний двічі у фазі «ялинки» та початку бутонізації дозою по 2 кг/га на фоні мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$, у середньому за 2020-2021 рр. посіви льону олійного сорту Водограй сформували врожайність насіння на рівні 1,89 т/га, а сорту Орфей – 1,84 т/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вожегова Р. А., Боровик В. А., Коновалова В. М. Урожайність і якість насіння сортів льону олійного в Південному Степу України залежно від різних умов вирощування // Вісник аграрної науки. 2020. № 3 (804). С. 82-87.
2. Добір альтернативних соняшнику ярих олійних культур для умов Південного Степу України та оптимізація їх живлення. Гамаюнова В. В. та ін. // Наукові горизонти «Scientific Horizons». 2019. № 9 (82). С. 27-35.
3. Льон олійний, гірчиця. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури) : монографія. Шевченко І. А. та ін. Інститут олійних культур НААН України. Запоріжжя : СТАТУС, 2017. 44 с.
4. Сало Л. В., Доброван Д. А. Урожайність насіння льону олійного за різних способів застосування мікродобрив // Агрохімія і ґрунтознавство. 2015. Вип. 82. С. 54-59.
5. Сучасні підходи до застосування мінеральних добрив за збереження ґрунтової родючості в умовах зміни клімату. Гамаюнова В. В. та ін. // Наукові горизонти. 2020. № 2 (87). С. 89-101.

УДК 631.8:633.152

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Драбинський В. В., здобувач вищої освіти
Одеський державний аграрний університет

При вирощуванні кукурудзи на зерно на землях з недостатньою кількістю води вибір гібридів є ключовим фактором для визначення того, чи можна отримати високі та стабільні врожаї. Гібриди вітчизняної селекції відрізняються високою пристосованістю до регіональних умов, але потенціал продуктивності у іноземних гібридів значно вищий [1].

Метою наших досліджень є визначення продуктивності іноземних гібридів кукурудзи в умовах Південного Степу України, а саме: Піонер 9911 (контроль), Солонянський 298 СВ, Кадр 267 МВ, Любава 279 МВ. Проводився дослід у чотирьох повторностях, розташованих у два яруси. Розміщення варіантів у повторностях – систематичне. Загальна площа досліду становила 236,6 м², площа однієї ділянки 10,5 м². Дослідження проводили згідно методики польових випробувань із застосуванням загальноприйнятої агротехніки вирощування кукурудзи [3].

За результатами наших досліджень, найвищу урожайність сформував середньостиглий гібрид Солонянський у порівнянні з іншими гібридами та контролем Піонер. Середня урожайність контролю дорівнює 6,52 т/га, коли у гібрида Солонянський урожайність складає 7,49 т/га. Приріст дорівнює на 0,97 т/га.

Наступні гібриди Кадр та Любава також виділились вищим показником урожайності у порівнянні з контролем. Урожайність гібриду Кадр – 7,26 т/га,

гібриду Любава – 7,09 т/га. Приріст складає на 0,74 т/га та 0,57 т/га, відповідно.

Згідно підрахунків густоти стояння кукурудзи під час вегетації найвищий показник порівняно з контролем Піонер (41428 шт./га) спостерігається у середньостиглого гібриду Солонянський – 49047 шт./га, різниця становить 7619 шт. рослин на 1 га. У середньоранніх гібридів Кадр та Любава показник дорівнює відповідно 45714 шт./га та 43571 шт./га, що менше в порівнянні з гібридом Солонянський, але вище за контроль.

За таким показником, як маса качана, можна виділити, що усі гібриди, порівняно з контролем (189,82 г) показали вищий результат. Середньостиглий гібрид Солонянський показав найвищий результат з масою 240 г, що на 26,4 % вище відносно контролю. У середньораннього гібриду Кадр отримали масу качана 206,70 г, що порівняно з контролем, результат вищий на 16,8 г та у відсотках дорівнює 8,9 %. У варіанті з гібридом Любава маса становить 199,76 г, різниця складає 9,94 г відносно контролю.

За масою 1000 насінин всі гібриди, в порівнянні з контролем, характеризуються вищим результатом. Маса контролю дорівнює 298,49 г. У середньостиглого гібриду Солонянський з масою 347,22 г, спостерігається підвищення на 16,3 %, середньоранній гібрид Кадр – 339,71 г, де маса 1000 насінин, трохи нижча, ніж у гібриду Солонянський, але показник вищий по відношенню до контролю – приріст на 41,22 г. Середньоранній гібрид Любава – з результатом 309,28 г, та приростом у 3,6 %. Середньоранній гібрид Любава та гібрид-контроль Піонер сформували приблизно однакові результати.

Розрахувавши економічну ефективність досліджуваних гібридів кукурудзи можемо зробити висновок, рентабельність виробництва гібриду Піонер становить 65,85 %, у гібрида Солонянський дорівнює – 90,47 %, Кадр – 84,69 %, Любава – 80,24 %, що свідчить про середню ефективність їх вирощування.

Отже, відповідно до класифікаційного аналізу показників зернової продуктивності в Степу Півдня України рекомендується сіяти середньостиглий гібрид Солонянський, так як за всіма показниками, він показав себе найкраще на відміну від контролю та усіх інших гібридів у досліді. Також вищий показник продуктивності, на фоні контролю, продемонстрував середньоранній гібрид Кадр, що теж рекомендується до сівби в умовах Степу України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Заїка С. П., Перевертун Л. І. Селекція скоростиглих гібридів кукурудзи на високу зернову продуктивність та адаптивність. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2002. Вип. 48. С. 30-34.
2. Корыстина Д. С. Ультраранние гибриды кукурузы и оптимизация элементов их сортовой агротехники в северной лесостепи Зауралья: автореф. дис ... канд. с.-х. наук. Курган, 2004. 18 с.
3. Интенсивные технологии возделывания зерновых и технических культур / А. И. Зинченко, И. М. Карасюк и др. Київ : Вища шк., 1988. 324 с.

УДК 633.16:631.82:(477.7)

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Кувшинова А. О., асистент
Бобошко Д. В., здобувач вищої освіти
Миколаївський національний аграрний університет

Одним із головних завдань, які стоять перед аграріями, є збільшення валових об'ємів зерна за рахунок зростання врожайності зернових культур, а також збільшення виробництва його з високими показниками якості.

Найважливішим регіоном виробництва ячменю в Україні є Степова зона, на яку припадає близько 85% посівних площ. Найбільші площі його посіву розташовано в Одеській і Миколаївській областях, де майже щорічно висівають понад 200 тис. гектарів, що за сучасних умов господарювання має велике значення.

Одним із заходів підвищення врожайності та якості продукції рослинництва є впровадження у сільськогосподарське виробництво енергоощадних технологій із застосуванням регуляторів росту та біопрепаратів [1]. У формуванні високопродуктивних посівів ячменю озимого значна роль належить сорту. Відомо, що за умов інтенсивного вилягання посівів, втрачається до 60% врожаю, а також погіршується якість зерна. Висока продуктивність сорту значною мірою зумовлена стійкістю його до вилягання, грибних хвороб тощо. Отже підбір районованих сортів та застосування біопрепаратів на посівах сільськогосподарських рослин набирають обертів щодо використовують їх як частини стратегічного управління врожайністю зернових та інших сільськогосподарських культур.

На думку Волкогона В. В. [2] реалізація потенціалу сучасних сортів сільськогосподарських культур можлива тільки при забезпеченні оптимального живлення рослин, що залежить як від наявності поживних речовин у ґрунті, так і від ступеня їхньої доступності. Як свідчать праці зарубіжних і вітчизняних вчених, регулятори росту та біопрепарати впливають на ріст і розвиток рослин, зменшують висоту рослин, потовщують соломину та запобігають виляганням.

Підживлення посівів ячменю озимого у фази куціння та на початку виходу рослин у трубку стимулює ростові процеси й забезпечує підвищення врожайності. Це пов'язано з тим, що після перезимівлі рослини ячменю озимого ослаблені, тому саме підживлення у цей період поновлює вегетацію насичує рослину поживними речовинами та фітогормонами для швидкого відростання пагонів, коренів, створенню оптимальної густоти стеблостою та формуванню добре розвиненої надземної маси.

Сучасна аграрна наука створила значний арсенал синтетичних препаратів, які в свою чергу є аналогами, або модифікаторами дії фітогормонів [3]. Ця група сполук дає можливість ефективно реалізувати

потенційні можливості сортів і гібридів, активізувати основні процеси життєдіяльності рослин.

Метою наших досліджень було з'ясування впливу біопрепаратів на врожайність ячменю озимого різних сортів, поширених у Південних регіонах України, залежно від кількості обробок позакоренових підживлень. Дослідження проводили впродовж 2017-2019 рр. в умовах Навчально – науково практичного центру Миколаївського НАУ. Схема досліду включала наступні варіанти: Фактор А – сорт: 1. Достойний; 2. Валькірія; 3. Оскар; 4. Ясон; Фактор В – позакоренові підживлення: 1. Контроль (обробка водою); 2. Азотофіт; 3. Мікофренд; 4. Меланоріз; 5. Органік-баланс. Дослідження з останнім провели впродовж 2018 та 2019 рр. Зазначені препарати використовували для обробки рослин шляхом проведення позакоренових підживлень 1раз – у фазу весняного кушіння та двічі – окрім кушіння ще й у період початку виходу рослин у трубку.

На підставі одержаних даних, більш ефективно використовувати біопрепарати в обидві фази вегетації ячменю озимого: у фазу весняного кушіння та на початку виходу рослин у трубку. Відповідно сортом Достойний приріст урожайності сформований на рівні 0,36-0,59 т/га, Валькірія – 1,1-1,36 т/га, Оскар – 0,99-1,11 т/га, а сортом Ясон – 0,88-1,07 т/га. Отже прирости врожаю зерна ячменю озимого залежали не тільки від сортових особливостей, а і від досліджуваних біопрепаратів. Визначено, що врожайність зерна ячменю озимого із років вирощування у середньому по сортах та фонах живлення найвищою сформована у 2019 році. Зокрема, сортом Оскар за двох підживлень вона склала – 6,29 т/га, що на 1,38 т/га більше, ніж у попередньому 2018 році. Такий приріст урожаю сформувався за підживлення посіву біопрепаратом Органік-баланс. Так, у контрольному варіанті за обробки рослин водою у середньому за три роки досліджень по всіх сортах отримали врожайність зерна на рівні 4,16 т/га, а за проведення позакоренових підживлень досліджуваними препаратами (у середньому по всіх варіантах підживлень) вона склала 4,80 т/га, тобто зросла на 0,64 т/га або на 15,4%.

Використання біопрепаратів на посівах рослин ячменю озимого позитивно впливає на продуктивність та значно підвищує врожайність культури, а саме істотний позитивний вплив від застосування на досліджених сортах забезпечили біопрепарати Азотофіт і Органік-баланс.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гамаюнова В., Панфилова А., Глушко Т., Смирнова И., Кувшинова А. Значение оптимизации питания в стабильности формирования урожайности зерновых культур в зоне юга Украины. (<https://sa.uasm.md/index.php/sa/article/view/611>) stiinta Agricola. Аграрная наука / Молдова, 2018. № 2. С. 24-29.

2. Носенко Ю. Третья мировая культура. Ячмень в Украине и мире // Зерно. 2009. № 4. С. 61-65.

3. Панфілова А. В., Гамаюнова В. В. Продуктивність сортів ячменю ярого залежно від оптимізації живлення в умовах Південного Степу України // Plant Varieties Studying and Protection. 2018. Т. 14. № 3. С. 310-315.

УДК 631.8: 633.111.1

ЗНАЧЕННЯ БІОПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ АЗОТФІКСУЮЧИХ БАКТЕРІЙ ДЛЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Манушкіна Т. М., канд. с.-г. наук, доцент
Семенов С. С., магістрант

Миколаївський національний аграрний університет

Вирощування зернових культур пшениці, рису, кукурудзи, ячменю, вівса і жита є основою світового виробництва продукції рослинництва та міжнародної торгівлі. Їх посіви займають понад 50% світової ріллі [1].

Аграрна галузь України формує 16-22% національного доходу країни. У структурі виробництва зерна більше 50% припадає на пшеницю озиму. Посівна площа під озиму та яру пшеницю складає 5,5-6,6 млн га, а врожайність – 2,3-2,8 т/га, що дозволяє отримати 13,9-18,7 млн т зерна. На внутрішні потреби витрачається 11,7-12,9 млн т, тоді як на експорт реалізується 1,2-6,5 млн т. Основними імпортерами зерна є країни Північної Африки, Близького Сходу та країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону [2].

Озима пшениця має пріоритетне продовольче значення, вона відзначається високою поживною цінністю зерна і врожайністю. Основне призначення озимої пшениці – забезпечення людей хлібом і хлібобулочними виробами. Цінність пшеничного хліба визначається сприятливим хімічним складом зерна. Серед зернових культур пшеничне зерно найбагатше на білки. Вміст їх у зерні м'якої пшениці залежно від сорту та умов вирощування становить у середньому 13-15 % [3].

Біологічні препарати використовують у рослинництві у різних напрямках: живлення та регулювання росту рослин, підвищення родючості ґрунту, боротьба зі шкідниками і збудниками хвороб сільськогосподарських культур. Слід зазначити, що частка біотехнології як за окремими елементами, так і у комплексному застосуванні із традиційними сільськогосподарськими технологіями постійно зростає. Використання біопрепаратів сприяє поліпшенню екологічного стану агрофітоценозів і родючості ґрунту, зниженню хімічного навантаження на довкілля та одержанню екологічно безпечної продукції.

У сучасних технологіях вирощування пшениці м'якої озимої актуальним є використання інноваційних біологічних препаратів, зокрема, на основі ґрунтових азотфіксуючих мікроорганізмів, оскільки спостерігається скорочення обсягів внесення мінеральних та органічних добрив.

За сучасними уявленням асоціативні азотфіксуючі бактерії – це мікроорганізми, які утворюють екзосферні асоціації на коренях рослин. Вони здатні активно розмножуватися в ризосфері сільськогосподарських культур, формуючи рослинно-мікробні асоціації. Такі асоціації функціонують як цілісна система, у якій відбувається перетворення атмосферного азоту в доступний для рослин біологічний азот. При чому, асоціативні бактерії для здійснення азотфіксації використовують як основне джерело енергії продукти фотосинтезу рослин у формі легкодоступних органічних речовин, корневих виділень і відмираючих коренів. Так, на кожний грам фіксованого азоту рослини пшениці витрачають 4,1-24,2 г вуглеводів. Тому інтенсивно фіксувати азот діазотрофи можуть тільки в асоціації з активно фотосинтезуючими рослинами [4].

У зоні Степу України обсяги фіксації атмосферного азоту азотфіксуючими бактеріями у ризосфері коренів пшениці озимої становлять до 50-60 кг/га і більше. Вони також продукують фізіологічно-активні речовини: ауксини, гібереліни, цитокініни, які стимулюють ростові процеси кореневої системи і розвиток генеративних органів рослин, а також можуть пригнічувати діяльність фітопатогенних мікроорганізмів [5].

Азотфіксуюча продуктивність бактерій значною мірою залежить від рівня зволоженості ґрунту. Вони здатні засвоювати азот атмосфери в широкому діапазоні температур від 5 до 40°C, але оптимальною є температура 20-30°C. Ці мікроорганізми здатні розвиватися в ґрунті в діапазоні кислотності рН 5,6-8,0 [4].

Мінеральний азот ґрунту й невисокі стартові дози азоту, внесеного з мінеральними добривами під основний обробіток ґрунту, стимулюють азотфіксуючу діяльність ризосферних бактерій в зоні кореневої системи пшениці озимої. Чорноземи звичайні та південні, а також каштанові ґрунти мають основні доступні для рослин форми азоту [5]. У зоні Степу України внесення біопрепаратів ефективно навіть без внесення азотних добрив. Однак, після непарових попередників, внесення N_{30-40} сприяє підвищенню азотфіксації. Також вільноживучі азотфіксуючі бактерії після збирання врожаю пшениці продовжують деякий час функціонувати в ґрунті, тобто характеризуються суттєвою післядією [4].

Отже, екологізація технології вирощування пшениці м'якої озимої за рахунок використання біопрепаратів на основі азотфіксуючих бактерій сприяє оптимізації азотного живлення рослин, зменшенню доз мінеральних добрив, покращенню родючості ґрунту, підвищенню врожайності, отриманню екологічно безпечної продукції, посилює екологічну стійкість агроecosystem.

ЛІТЕРАТУРА

1. Саблук П. Т., Білоус О. Г., Власов В. І. Глобалізація і продовольство. Київ : ННЦ «Інститут агрономії, економіки», 2008. 630 с.
2. Федулова І. В. Експертно-імпорнтний потенціал агропромислового комплексу України. Очікування та виклики для продовольчого сектора з точки зору розширення ЄС. Варшава, 2011. С. 68-84.

3. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підруч. Львів : НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.

4. Патики В. П. Біологічний азот: Монографія / В. П. Патики, С. Я. Коць, В. В. Волкогон та ін.; За ред. В. П. Патики. Київ : Світ, 2003. 424 с.

5. Рекомендації по ефективному застосуванню біопрепаратів азотфіксуючих та фосформобілізуючих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві. Київ : Між. АПУ, 1997. 19 с.

УДК 633/635:661.125.5

ВИВЧЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ «ТМК-АГРО» МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мороз Г. А., магістрант

Науковий керівник: к. с.-г. наук, доцент Письменний О. В.

Миколаївський національний аграрний університет

Вступ. Виробництво озимої пшениці та продуктів її переробки завжди залишається однією з пріоритетних галузей народного господарства України. Значення її переоцінити не можливо – це провідна зернова, цінна кормова культура. Посіви озимої пшениці в нашій країні займають 6,5-8 млн. га, що становить 50% всіх зернових культур.

Україна на значних сільськогосподарських територіях має досить сприятливі умови для вирощування озимої пшениці. Однак останніми роками вирощування озимої пшениці в нашій країні здійснюється на екстенсивній основі, збільшується посівна площа під культурою, а врожайність знижується.

Зниження рентабельності озимої пшениці обумовлене незадовільним матеріально-технічним забезпеченням, поверненням її на попереднє місце раніше науково-обґрунтованих термінів, застосуванням недостатньої кількості добрив та засобів захисту рослин, несприятливими погоднокліматичними умовами в критичні періоди росту озимої пшениці. За таких умов значний науково-практичний інтерес набувають питання опрацювання заходів, які дозволяли б підвищити продуктивність озимої пшениці. Науковці пропонують багато різних варіантів для вирішення цих питань: різні способи обробітку ґрунту, забезпечення оптимальної густоти рослин залежно від зони, ґрунтового-кліматичних умов, використання оптимальних доз добрив і засобів захисту рослин, створення більш продуктивних стійких сортів. Останнім часом більш інтенсивно розвивається тенденція використання засобів захисту рослин при вирощуванні озимої пшениці [1].

Цей напрям набуває все більшої актуальності через те, що шкідливі організми в середньому призводять до витрат врожаю, що перевищують 30%,

а в окремі роки – 50%. Усе це вимагає застосування різних методів захисту рослин з тим, щоб зменшити частку втрат врожаю від шкідників.

Мета дослідів: визначити ефективність обробки посіву озимої пшениці сумішшю піретроїдних і неонікотиноїдних інсектицидів з фосфорно-органічними у половинних нормах витрати, при вирощуванні її на чорноземах південних. Для реалізації цієї мети були закладені досліди з інсектицидами, які дозволені для використання [2,3].

Дослідження з цих питань проводились у 2019-2020 роках на території «ТМК-АГРО» Очаківського району Миколаївської області.

Об'єкти дослідження – сорт озимої пшениці Ластівка одеська, інсектициди – Бі-58-новий, 40% к.е., Енжио, 247 к.е. Тип ґрунту у досліді – чорнозем південний залишково-слабосолонцюватий, важкосуглинковий, на карбонатному лесі рН (сольове) – 6,9. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0-30 см – 3,2%.

Попередник – чорний пар.

Система обробітку в парі – загальноприйнята для південного Степу.

Сівба була проведена 20.09.2018 року та 17.09.2020 року сівалкою СЗ-3,6. норма висіву 4,5 млн. шт./га схожого насіння.

Повторність дослідів чотири рази. Площа облікової ділянки становить 104 м².

Результати досліджень. Застосувати суміші інсектицидів Бі-58-новий, 40 к.е. + Енжио, 247 к.е. є ефективним для обприскування посівів озимої пшениці проти сисних шкідників:

- обробка проти дорослих клопів, що перезимували, забезпечує їх загибель на 80-88%;

- обробка в фазу молочної стиглості культури призводить до загибелі близько 90% личинок клопа-черепашки, 77,5% попелиць, 77 % трипсів.

Пошкодження зерна клопом-черепашкою при застосуванні суміші інсектицидів зменшилось в порівнянні з контролем (без обприскування) - в 9-18 разів, а порівняно з базовими варіантами (Бі-58, Енжио, 247) – в 3,0-3,5 рази.

Застосування суміші інсектицидів проти клопа-черепашки є ефективним і проти супутніх шкідників.

Обприскування посівів озимої пшениці сумішшю інсектицидів дозволяє отримати зерно першого класу з вмістом клейковини 38 % (2019р.) , і зерно з вмістом клейковини на 2,4% вище порівняно з контролем у 2020 році.

Висновки. Проведені дослідження і розрахунки дозволяють рекомендувати господарствам Миколаївської області на чорноземах південних при вирощуванні озимої пшениці для одержання стабільних урожаїв вносити зазначені інсектициди у відповідних нормах. Внесення вищезазначених інсектицидів забезпечить одержання суттєвої прибавки урожайності, максимальну окупність препаратів, приріст урожаю, мінімальну собівартість та максимальні показники чистого прибутку і рівня рентабельності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Литвиненко М. А., Попереля Ф. М. Стратегія вирощування і визначення якості зерна пшениці в умовах України // Зберігання і переробка зерна. 2003. Вип. 5. С. 8-9.
2. Саблук В. Т. Захист сходів від шкідників // Захист рослин. 2003. № 4. С. 8-10.
3. Методики випробування і застосування пестицидів // За ред.. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.

УДК 631.811.98:635.63:631.529

ВПЛИВ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ БІОПРЕПАРАТІВ НА ҐРУНТОВУ МІКРОФЛОРУ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Нікончук Н. В., канд. с.-г. наук, доцент

Бобошко Д. В., здобувач вищої освіти

Миколаївський національний аграрний університет

Вступ. Біологізація землеробства стає досить популярною в нашій країні на сьогоднішній день, але бережливе відношення до навколишнього середовища повинне бути підкріплено науковими розробками. Використання біологічних препаратів ще не так розповсюджене в порівнянні із хімічними, але ця ситуація стрімко змінюється з часом. Через нераціональне використання хімічних речовин при сільськогосподарському господарюванні значно знижується кількість корисних мікроорганізмів ґрунту та накопичуються пестициди, що чинять токсичну дію на ґрунт. Тому постає проблема вирощування органічної продукції рослинництва.

Актуальність. На сьогоднішній день досить актуальним є вирощування так званої біологічної продукції. Для цього все частіше використовують мікробіологічні біопрепарати, вони тільки набувають популярності серед тих, хто бажає отримати екологічно чисту продукцію. Сучасні біопрепарати мають в своєму складі різні мікроорганізми, що здатні підсилювати стійкість рослин до хвороб і шкідників, сприяють росту і розвитку, покращують якісний склад ґрунтової мікробіоти.

Отже враховуючи це вищесказане, метою роботи було дослідити вплив біопрепаратів (БТУ-центра) на показники продуктивності гібриду огірка Атлантик F1 та зміни у ґрунтовій мікробіоті за застосування біопрепаратів. Дослідження проводилися в умовах дослідного поля ННПЦ МНАУ в 2021 році. Площа ділянки в польових дослідах – 14,7 м², а облікова 10,5 м², повторність в дослідах чотирьохразова.

Схема досліду включала наступні варіанти: 1. Традиційна технологія вирощування; 2. Обробка біопрепаратами: Азотофіт, Органік-баланс, Мікохелп, Лепідоцид.

Результати. За результатами мікробіологічного аналізу ґрунту на посівах огірків, які оброблялися мікробіологічними препаратами та вирощувалися за звичайною технологією встановлено, що використання мікробіологічних препаратів збільшує загальну кількість мікроорганізмів у ґрунті, а саме сапрофітних мікроорганізмів, грибів-антагоністів, зменшує кількість токсиноутворюючих видів грибів (табл. 1).

Таблиця 1

Кількісний склад ґрунтової мікробіоти на посівах гібриду огірка Атлантик F1

Зміст варіанту	Всього тис. КУО/г ґрунту	У тому числі				Гриби-анатагоністи		Токсину-утворюючі види грибів	
		Патогенні види		Сапротрофні види					
		тис. КУО/г ґрунту	%	тис. КУО/г ґрунту	%	тис. КУО/г ґрунту	%	тис. КУО/г ґрунту	%
Контроль	36,7	0	0	36,7	100	0	0	25,7	70,0
Обробка біопрепаратами	54,7	0	0	54,7	100	3,9	7,1	11,7	21,4

Як свідчать результати досліджень ґрунту на кількісний склад ґрунтової мікробіоти в посівах гібриду огірка Атлантик F1 патогенних видів грибів у зразках ґрунту не виявлено. В зразках ґрунту, відібраного в посівах огірків виявили гриби-антагоністи, які були внесені з біопрепаратами – 3,9 тис. КУО/г ґрунту, що склало 7,1%. Але найсуттєвіший вплив біологічні препарати Азотофіт, Органік–Баланс, МікоХелп здійснювали на вміст у ґрунті сапрофітної мікрофлори. Сапрофітна мікрофлора відіграє важливу роль у накопиченні органічної речовини і родючості ґрунту. Сапрофітні гриби – перетворюють мертву органічну речовину в грибну біомасу, вуглекислий газ (CO₂) – на дрібні молекули. Ці гриби зазвичай використовують складні речовини, наприклад целюлозу і лігнін у деревині, і виконують важливу роль при розщепленні вуглецевих циклічних структур у забруднюючих агентів. Подібно до бактерій, гриби фіксують (утримують) поживні речовини в ґрунті. До того ж, багато вторинних метаболітів грибів є органічними кислотами, які стимулюють накопичення органічних речовин, збагачують ґрунт гуміновою кислотою, що зберігається в ґрунті сотні років.

Сапротрофна мікробіота в досліджуваного ґрунті була представлена видами із роду *Penicillium* (*Penicillium variabile*, *P. Granulatum*, *P. viridicatum*, *P. Canescens*, *P. Chrysogenum*); із роду *Gliocladium* (*G. roseum*); із роду *Myrothecium* (*M. roridum*); із роду *Geotrichum* (*G. candidum*); із роду *Aspergillus* (*A. terreus*); із роду *Trichoderma* (*T. harzianum*) (табл. 2).

Як свідчать дані таблиці, кількість сапротрофних грибів збільшувалась від внесення біологічних препаратів на 18 КУО/г ґрунту порівняно з контрольним варіантом.

Із потенційних токсиноутворюючих видів у досліджуванних зразках ґрунту ідентифіковано *Penicillium variabile*, *P. Canescens*, *P. Chrysogenum*,

Gliocladium roseum, *Myrothecium roridum*, *Aspergillus terreus*. Частка потенційних токсиноутворюючих грибів становила від 21,4% до 70% від загальної кількості виділених видів.

Таблиця 2

Родове співвідношення сапрофітної мікробіоти
на посівах гібриду огірка Атлантик F1

Зміст варіанту	Всього тис. КУО/г ґрунту	У тому числі сапротрофних грибів		Із родів, %					
		тис. КУО/г ґрунту	%	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Myrothecium</i>	<i>Gliocladium</i>	<i>Geotrichum</i>	<i>Trichoderma</i>
Контроль	36,7	36,7	100	30,0	40,0	20,0	10,0	0	0
Обробка біопрепаратами	54,7	54,7	100	28,6	35,7	0	0	28,6	7,1

Висновки. Обробка біопрепаратами посівів рослин гібриду огірка Атлантик F1 здійснювала позитивний вплив на ґрунтову мікробіоту, в результаті якої покращувався якісний та кількісний склад мікроорганізмів ґрунту, збільшувалось число живих сапротрофних мікроорганізмів та грибів - антагоністів. Біологічний метод із застосуванням мікробних препаратів дає можливість отримати здоровий, якісний врожай без шкоди навколишньому середовищу та споживачу.

УДК 633.11/632.08

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Парнак О. Є., здобувач вищої освіти
Миколаївський національний аграрний університет

Визначне місце серед всіх видів пшениць займає пшениця м'яка (*Triticum aestivum*), на основі озимої та ярої форм якої виведено тисячі сортів. Пшениця – це провідна злакова культура в світовій торгівлі [1].

Пшениця займає найбільшу кількість посівних площ серед багатьох інших сільгоспкультур і є головною продовольчою культурою. Зерно пшениці містить достатню кількість білків, жирів, високу кількість вуглеводів, за хімічним складом, воно багате на мінеральні солі та вітаміни, що є необхідним для повноцінного харчування людини та тварин [4]. Білки пшениці збагачені багатьма незамінними амінокислотами, такими як – лізин, триптофан, валін, метіонін, треонін тощо [5].

Пшениця м'яка озима за посівними площами займає в Україні перше місце і є головною продовольчою культурою, має велике народногосподарське значення.

Для України пшениця м'яка не лише одна з основних харчових культур, а й одна з найбільш експортованих культур. З початку 2019-2020 маркетингового року було експортовано 56,73 млн т зерна, що на 8,1 млн т більше за попередній рік. З усієї кількості експортованого зерна, експорт пшениці складав 20,5 млн т [7].

Пшениця озима є важливою продовольчою, кормовою та технічною культурою. Внаслідок чого виникає потреба для постійних досліджень впливу тих чи інших умов довкілля. Науковці постійно досліджують зміну тих чи інших показників продуктивності пшениці залежно від зміни факторів навколишнього середовища.

Одним із важливих напрямів дослідження є вплив біопрепаратів та органічних стимуляторів росту на продуктивність пшениці. В ході яких визначають їх вплив на елементи продуктивності та врожайність пшениці м'якої озимої. Більша частина проведених дослідів дійсно доводить – використання регуляторів росту на посівах пшениці м'якої озимої більш ніж доцільним.

Вчені вважають, що нині існує висока потреба в біологізації землеробства, адже великі об'єми використання хімічних засобів захисту рослин викликає руйнівний вплив на довкілля. В перспективі є необхідність відмови від хімічних препаратів. В свою чергу, біологічні препарати сприяють встановленню стабільності агрокосистем [14].

В умовах Південного Степу України, було проведено дослід з використанням таких регуляторів росту, як Вітазим та Стимпо, на трьох різних сортах пшениці м'якої озимої. В ході дослідів доведено, що дані регулятори росту рослин мають позитивний вплив на посіви пшениці м'якої озимої, а саме у сортів пшениці підвищились показники продуктивності та якості рослин.

Аналіз даних отриманих в ході дослідів свідчить про збільшення показників лабораторної та польової схожості. Лабораторна схожість зросла на 18% за використання Стимпо та на 22% за використання Вітазиму. Польова схожість зросла на 4,5% за використання Стимпо та 6,2% за використання Вітазиму.

Збільшився також коефіцієнт продуктивної куцистості на 0,1-0,4, кількість продуктивних стебел збільшилась приблизно на 10-15 шт/м², висота рослин в середньому на 3-5 см. Покращились і показники довжини колосу від 0,1 до 0,4 см, кількість колосків у колосі збільшилась на 0,4-0,7 шт/колос, як і інші показники, серед яких, маса зерен з одного колоса, кількість зерен в одному колосі, урожайність зерна та ряд якісних показників зерна.

Що підтверджує ефективність використання біологічних препаратів на посівах пшениці м'якої озимої в умовах Південного Степу України.

При тому, що для обробки посівного матеріалу необхідна невелика кількість біологічних препаратів, адже вони є висококонцентрованими засобами, використання регуляторів росту рослин є економічно ефективним, про що свідчать відповідні розрахунки.

Рівень рентабельності та чистий прибуток складає близько 1400%. Такі

дані важко отримати в реальних польових умовах, але це дає підстави для широкого практичного використання біологічних препаратів, регуляторів росту рослин в умовах Південного Степу України.

Застосування біопрепаратів, регуляторів росту важливий елемент біологізації землеробства, який до того ж вважається високо ефективним, про що свідчить велика кількість досліджень. За допомогою їх використання сільгоспвиробники можуть отримувати високі врожаї з мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище.

ЛІТЕРАТУРА

1. Світове виробництво пшениці, 2018 [Електронний ресурс] <https://www.yara.ua/crop-nutrition/wheat/key-facts/world-wheat-production/>
2. О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко Рослинництво: підручник. Київ : Аграрна освіта, 2001. 951 с.
3. Tariq Aftab, Khalid Rehman Hakeem. Plant Growth Regulators: Signalling under Stress Conditions 1st ed. 2021 Edition. P. 135-156.
4. Світове виробництво пшениці, 2018 [Електронний ресурс] <https://www.yara.ua/crop-nutrition/wheat/key-facts/world-wheat-production/>
5. О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко Рослинництво: підручник. Київ : Аграрна освіта, 2001. 951 с.
6. Tariq Aftab, Khalid Rehman Hakeem. Plant Growth Regulators: Signalling under Stress Conditions 1st ed. 2021 Edition. P. 135-156.

УДК 631.17

ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ НУЛЬОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЙОГО СТРУКТУРУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Смірнова І. В., канд. с.-г. наук
Юрченко В. І., Дяченко Г. Ю., магістранти
Миколаївський національний аграрний університет

Система нульового обробітку ґрунту також відома як No-Till – сучасна система землеробства за якої не проводять оранку, при цьому поверхня ґрунту вкривається шаром подрібнених залишків рослин – пожнивних решток (мульчею). Оскільки верхній шар ґрунту знаходиться в непорушному стані, то така система землеробства запобігає водній та вітровій ерозії ґрунтів, а також значно краще зберігає воду.

Нині землеробство увійшло в наступний період кардинальних змін. Найпереконливішими і найпомітнішими серед них є освоєння технологій «прямої» сівби («нульовий» «обробіток, NO-TILL системи») та поява генетично модифікованих культурних рослин. Ці досягнення наукової думки і практики достатньо обґрунтовано відносять до найвагоміших надбань біологічної, агрономічної та інженерної наук другої половини двадцятого сторіччя.

Вдосконалення існуючих методів обробітку ґрунту є одним з перспективним напрямків у вирішенні перелічених вище завдань. У питанні економії енерговитрат саме обробітку ґрунту належить провідне місце, оскільки на його долю припадає майже 40% енергетичних та 25% трудових витрат в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. При невірному виборі заходу, способу чи системи обробітку ґрунту швидко втрачає гумус, структуру, ущільнюється, посилюються ерозійні процеси. Тому кожен захід обробітку ґрунту повинен бути науково обґрунтованим, а витрати на його проведення мінімальними.

Більшість дослідників сходиться на думці, що при нульовому обробітку покращується структура ґрунту. Важливим показником агрегатного складу орного шару є вміст в ньому водотривких агрегатів. Водотривкість – це властивість ґрунтових агрегатів протистояти руйнівній силі води.

Отримані дані показують, що макроструктура та коефіцієнт структурності 0-30 см шару ґрунту при вирощуванні кукурудзи із застосуванням прямої сівби по всіх ґрунтових прошарках дещо краще, ніж при обробітку за традиційною технологією (табл. 1). Так, під час сівби в цілому по орному шару ця різниця склала 1,5%, у фазу молочно-воскової стиглості зерна 2%, вона утворилася в основному за рахунок зміни структурного складу в усіх прошарках, тобто там, де в контролі ґрунт обробляли.

Таблиця 1

Структура орного шару ґрунту на четвертий рік застосування нульового обробітку в сівозміні (вирощувана культура – кукурудза)

Варіант	Шар ґрунту, см	Перед сівбою		У фазу молочно-воскової стиглості		Середнє за вегетацію		Вміст водотривких агрегатів розміром >0,25 мм
		макроагрегати	коефіцієнт структурності	макроагрегати	коефіцієнт структурності	макроагрегати	коефіцієнт структурності	
З обробітком ґрунту (контроль)	0-10	79,5	3,87	77,6	3,46	78,6	3,67	12,85
	10-20	81,4	4,38	80,6	4,15	81,0	4,27	14,15
	20-30	82,0	4,56	81,5	4,41	81,8	4,49	18,21
	0-30	81,0	4,26	77,9	4,01	80,5	4,14	15,07
Без обробітку ґрунту	0-10	80,7	4,18	80,1	4,03	80,4	4,11	13,22
	10-20	82,1	4,59	81,8	4,49	82,0	4,54	14,65
	20-30	84,6	5,49	83,9	5,21	84,3	5,35	18,26
	0-30	82,5	4,71	81,9	4,52	82,2	4,62	15,38

Значення коефіцієнта структурності зростали вниз по ґрунтовому профілю. Протягом вегетацій цей показник дещо змінюється, однак

залишається вищим при нульовому обробітку ґрунту і перевищує той, що був отриманий при традиційному обробітку ґрунту у фазу молочно-воскової стиглості зерна на 0,51%.

Проаналізувавши дані таблиці 1 за шкалою оцінки структурного стану ґрунту, запропонованої С. І. Долговим, бачимо, що за вмістом сухих макроагрегатів усі дані знаходяться в інтервалі, який класифікує вказану структуру як добру.

В. А. Ушкаренко на основі узагальнення результатів досліджень наводить дані, згідно з якими оптимальна щільність для сільськогосподарських культур коливається в межах від 1,00 до 1,45 г/см³. Аналізуючи отримані дані можна констатувати наступне: при вирощуванні кукурудзи вимальовується істотне збільшення щільності ґрунту при нульовому обробітку ґрунту в порівнянні з традиційним; максимальне значення цієї різниці для шару 10-20 см становить 0,15 г/см³ перед сівбою та 0,13 г/см³ для шару 0-10 см у фазу молочно-воскової стиглості зерна (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка щільності орного шару ґрунту при вирощуванні кукурудзи на фоні тривалого нульового обробітку ґрунту, г/см³

Варіант	Шар ґрунту, см	Термін визначення	
		перед сівбою	у фазу молочно-воскової стиглості зерна
З обробітком ґрунту (контроль)	0-10	1,10	1,14
	10-20	1,14	1,21
	20-30	1,22	1,30
	0-30	1,15	1,22
Без обробітку ґрунту	0-10	1,24	1,27
	10-20	1,29	1,31
	20-30	1,32	1,36
	0-30	1,28	1,31

Щільність ґрунту за період вегетації кукурудзи збільшується як у варіанті з обробітком, так і без нього. В кінці вегетації різниця в щільності ґрунту між варіантами дещо згладжується в порівнянні з передпосівними величинами. В цілому щільність орного шару на четвертий рік застосування нульового обробітку ґрунту практично не виходить за межі оптимальних значень для досліджуваної культури.

При вирощуванні кукурудзи із застосуванням прямої сівби на фоні тривалого вилучення механічного обробітку ґрунту в сівозміні такі агрофізичні показники, як макроструктура і водотривкість агрегатів мають тенденцію до збільшення (відповідно 2,1 та 2,1 %) в порівнянні з традиційним обробітком; щільність необробленого ґрунту, навпаки, зростає (на 9,3%); проте усі зазначені показники знаходяться в межах, близьких до оптимальних для кукурудзи.

УДК 631.4

**ВПЛИВ СПОСОБУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ
НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ**

Галабан Є. В., аспірант
Миколаївський національний аграрний університет

В Україні земля (ґрунт) визначена як основне національне багатство, що перебуває під особливою охороною держави. Проте стан ґрунтів свідчить про необхідність удосконалення державної системи охорони ґрунтів. Проте сьогодні ґрунти втрачають родючість, здатність до відтворення біомаси і самоочищення від забруднюючих речовин. Надмірний механічний обробіток, використання важкої агромеліоративної техніки, значне внесення мінеральних і недостатнє органічних добрив, застосування отрутохімкатів, недотримання ґрунтозберігаючих технологій призводить до погіршення властивостей ґрунтів, значного ущільнення кореневмісного шару, втрати гумусу та продуктивності земель.

Зараз в Україні переважає традиційний обробіток ґрунту, однак дедалі більше поширюється технології, що передбачають менше «втручання» і переорювання ґрунту.

No-till технологія - це сучасна модель обробки ґрунту, при якій ґрунт не обробляється традиційним, механічним і звичним для нас способом за допомогою оранки, а вкривається подрібненими залишками рослинних культур. Сіють по стерні. Широко використовують сидерати, особливо важливого значення набуває правильно складена сівозміна. Вся робота покладена на спеціальну сівалку. Вона ріже і розподіляє рослинні рештки, робить в ґрунті борозну, висаджує в неї на необхідну глибину насіння і закриває їх. Наявність мульчі захищає поле від висихання і вітру. Зволожений шар більший, ніж при оранці. Збереження структури ґрунту залишає в недоторканості середовище проживання дощових черв'яків, ентомофагів і мікроорганізмів. Проти бур'янів застосовують гербіциди. Основним плюсом застосування нового методу є те, що ґрунт краще зберігає вологу, тому технологія no-till найчастіше застосовується у посушливих регіонах і на полях зі складним рельєфом, де традиційний спосіб оранки в принципі неможливий [1].

На сьогодні під систему no-till припадає 6,8 % ріллі у світі (близько 100 млн га), 85% з них – в Північній і Південній Америці. В Європі, Африці і Азії практика тільки починає поширюватися.

У зв'язку з актуальністю теми, метою наших досліджень є порівняння якісних показників ґрунтів за традиційною обробкою та системою no-till.

Дослідження проводились на полях Братської ОТГ Вознесенського району, які обробляються традиційним способом та no-till. Були відібрані зразки ґрунту на горизонтах 0-10, 10-20, 20-30, 40-60, 60-90-105 см. Отримані зразки ґрунту досліджено на гранулометричний склад, щільність ґрунту, щільність твердої фази та шпаруватість.

В ході дослідження було встановлено, що за гранулометричним складом досліджувані ґрунти відносяться до чорноземів звичайних важкосуглинкових. Вміст фракцій фізичної глини становить 50-55%. Діагностичними ознаками цих ґрунтів є наявність у нижній частині профілю виділення карбонатів у вигляді білозірки. Скипання від НСІ починається з нижньої частини гумусового горизонту (Нк), або з верхнього перехідного (НРк)[2]. Горизонт, який обробляється класичним способом скипає від НСІ на глибині 34 см, а горизонт під no-till – 42 см.

Дослідження показало, що щільність ґрунту, щільність твердої фази ґрунту та пористість залежать від способу обробки ґрунту. При традиційній обробці ґрунту щільність на глибині горизонту 0-10 см становить $0,96 \text{ г/см}^3$, а при no-till - $1,25 \text{ г/см}^3$. На глибині 10 – 20 см щільність на «класиці» становить $1,22 \text{ г/см}^3$, а при no-till на цій же глибині гумусового горизонту – $1,33 \text{ г/см}^3$. Щільність твердої фази ґрунту при no-till на глибині 0-10 см становить $2,6 \text{ г/см}^3$, а при традиційній обробці ґрунту – $2,1 \text{ г/см}^3$. На глибині горизонту 20-30 см при no-till технології щільність твердої фази становить $2,8 \text{ г/см}^3$, при оранці – $2,2 \text{ г/см}^3$.

За даними наших досліджень шпаруватість гумусових горизонтів у середньому становить: за no-till технологією – 51,2 %, а при класичній оранці – 52,2% . Шпаруватість горизонтів більше 30 см при no-till становить 36,2 % , а при класичній обробці – 44,7%. Величина шпаруватості та будова пор змінюється за профілем ґрунту. В гумусових горизонтах чорноземів шпаруватість максимальна (50-60%) , а в більш глибоких – близько 40%.

Вибір способу обробки ґрунту залежить від клімату, характеристик поля і виду вирощуваної культури. Досліджувані ґрунти, які не обробляються за традиційною технологією щільніші за ґрунти, які піддаються оранці. Щільність ґрунту збільшується з глибиною горизонту. Шпаруватість більша на горизонті, який піддається перевертанню скиби. Всі досліджувані нами показники якості ґрунтів знаходяться в межах норми і сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мацибора В. І. Економіка сільського господарства. Київ : Вища школа, 1994. С. 21-25.
2. Практикум з ґрунтознавства : навч. посіб. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов В. В., Крохін С. В. та ін. Вінниця : Нова книга, 2008. 443 с.
3. Канівець В. І. Життя ґрунту. Київ : Аграрна наука, 2001. 132 с.
4. Полевой определитель почв / Полупан Н. И., Носко Б. С., Кузмичова В. П. Киев : Уражай, 1981. 318 с.

ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ

Кутузаки О. М., канд. с.-г. наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет

Ґумус є головним геохімічним акумулятором та головним ресурсом асимільованої сонячної енергії. За даними В. А. Ковди [4], ґумусова оболонка Землі – ґумусосфера містить $502 \cdot 10^{20}$ Дж енергії. Консервуючи сонячну енергію, органічна речовина є одним із найважливіших природних енергетичних джерел, що визначають розвиток ґрунту та формують його родючість.

Показники питомої енергоємності для основних типів ґрунтів України наводять О. К. Медведовський та П. І. Іванченко [5]. Вони змінюються від $0,04 \cdot 10^6$ Дж/м² для відслонень та $0,5 \cdot 10^6$ – піщаних відкладів і солончаків до $3,77 \cdot 10^6$ Дж/м² для найбагатших типових чорноземів. Показники питомої енергоємності для чорноземів звичайних $3,35 \cdot 10^6$ Дж/м², чорноземів південних – $2,48 \cdot 10^6$ Дж/м².

Знаючи площі, які займають відповідні типи ґрунтів під сільськогосподарськими угіддями, розраховуються їх енергозапаси.

Дідух Я. П. [2] пропонує застосовувати методику підрахунку енергоємності ґрунтів через вміст вуглецю в ґумінових кислотах за формулою: $Q_p = 37300C$, де Q_p – енергетична ємність (Дж/см³), C – маса вуглецю. За даними А. Роде у ґумінових кислотах чорноземів звичайних міститься 52,4% C , тоді їх енергоємність становить $3,16 \cdot 10^{12}$ Дж/га, чорноземів типових (57,5%) – $3,73 \cdot 10^{12}$ Дж/га.

Враховуючи різний ступінь змитості ґрунтів, Дідух Я. П. [2] запропонував використовувати відповідні коефіцієнти: незмиті – 1, слабкозмиті – 0,6, середньозмиті – 0,4 та сильнозмиті – 0,2. Крім того пропонуються коефіцієнти ступеня еродованості ґрунтів: не еродовані – 1, слабкоеродовані – 0,8, середньоеродовані – 0,5, сильноеродовані – 0,3 [3]. Розрахувавши енергоємність ґрунтів через вміст вуглецю в ґумінових кислотах, використовуючи запропоновані коефіцієнти та площі, Дідух Я. П. отримав енергетичні запаси сільськогосподарських ґрунтів України $100 \cdot 10^{18}$ Дж, а в цілому енергозапаси ґрунтового блоку території України близько $140 \cdot 10^{18}$ Дж.

Орлов Д. С. і Грішина Л. А. [6] для визначення запасів енергії, акумульованої в ґумусі використовували рівняння: $Q = 517,2 \cdot G \cdot H \cdot d$, де Q – запаси енергії, акумульовані ґумусом ґрунту, 10^6 ккал/га, 517,2 – коефіцієнт переведення в 10^6 ккал/га, G – вміст ґумусу, %, H – шар ґрунту, м, d – щільність будови ґрунту, г/см³.

Алієв С. А. [1] розробив для визначення енергоємності ґрунту калориметричний метод, який дає змогу досить точно визначити

теплотворну здатність органічної речовини ґрунту. Так, теплота згорання гумусових кислот дорівнює 19,96 кДж/г, фульвокислот – 9,16 кДж/г, а гуміну – 17,86 кДж/г.

Оскільки органічна речовина у різних типах ґрунтів має різний фракційно-груповий склад, а гумусові речовини мають різну теплотворну здатність, Орлов О. [7] запропонував метод визначення енергетичного потенціалу органічної речовини ґрунту із урахуванням якісно-кількісного її складу за модернізованим рівнянням Орлова-Грішиної:

$$Q = (19,96 \cdot \Gamma_{\text{ГК}} + 9,16 \cdot \Gamma_{\text{ФК}} + 17,86 \cdot \Gamma_{\text{ГМ}}) \cdot H \cdot d \cdot 10,$$

де Q – запаси енергії, акумульовані гумусом ґрунту, 106 кДж/га; 19,96 – теплота згорання гумінових кислот, кДж/г; 9,16 – теплота згорання фульвокислот, кДж/г; 17,86 – теплота згорання гуміну, кДж/г; $\Gamma_{\text{ГК}}$ – вміст гумінових кислот, г; $\Gamma_{\text{ФК}}$ – вміст фульвокислот, г; $\Gamma_{\text{ГМ}}$ – вміст гуміну, г; H – шар ґрунту, м; d – щільність будови ґрунту, г/см³; 10 – коефіцієнт переведення в 10⁶ кДж/га.

Дослідження залежності питомої енергоємності різних типів ґрунтів України від вмісту гумусу проведені Тараріко Ю. О. та іншими науковцями [8] в різних ґрунтово-кліматичних умовах, підтвердили чутливість розрахункового методу і можливість його використання як для оцінки енергоємності різних типів ґрунтів, так і змін їх енергоємності під впливом технологій вирощування польових культур.

За розрахунками Тараріко Ю. О. [8] у зоні Степу чорноземи звичайні мають меншу, але стабільнішу питому енергоємність – 164 Ккал/кг, яка при систематичному застосуванні добрив збільшується до 180 Ккал/кг, що становить 9% відносно контролю. Темно-каштановий ґрунт має питому енергоємність 53 Ккал/кг, тобто на рівні сірих опідзолених ґрунтів. Однак він, як й інші малогумусні ґрунти, має високу здатність до енергонакопичення. Так, при застосуванні органічних і мінеральних добрив його енергоємність зростала до 101 Ккал/кг, або майже удвічі порівняно з контролем.

Отже, для оцінки енергетичного потенціалу ґрунтів можна використовувати пряме спалювання на калориметричній установці, а також розрахункові методи, які враховують якісно-кількісний склад органічної речовини, фракційно-груповий склад гумусу, теплотворну здатність гумусових речовин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алиев С. А. Экология и энергетика биохимических процессов превращения органического вещества почв. Баку : ЭЛМ, 1978. 252 с.
2. Дідух Я. П. Порівняльна оцінка енергетичних запасів екосистем України // Український ботанічний журнал. 2007. Т. 64. № 2. С. 177-194.
3. Дідух Я. П., Хомяк І. В. Оцінка енергетичного потенціалу екотопів залежно від ступеня їх гемеробії (на прикладі Словечансько-Овруцького кряжу) // Український ботанічний журнал. 2007. Т. 64. № 1. С. 62-77.
4. Ковда В. А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. М. : Наука, 1981. С. 5-15.

5. Медведовський О. К., Іванченко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 120 с.

6. Орлов Д. С., Гришина Л. А. Практикум по химии гумуса. М. : Изд-во МГУ, 1981. 271 с.

7. Орлов О. Енергоємність гумусу як критерій гумусового стану ґрунтів // Вісник Львівського університету. 2002. Вип. 31. С. 111-115.

8. Тараріко Ю. О., Несмашна О. Ю., Личук Г. І. Оцінка та регулювання енергоємності ґрунтів України // Український фітоценологічний збірник. Київ, 2007. Сер. С, вип. 25. С. 41-47.

УДК 626.81/84:831.67

НАУКОВО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ ЕФЕКТИВНОСТІ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ДРЕНАЖУ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ

Морозов О. В., д-р с.-г. наук, професор

Морозов В. В., канд. с.-г. наук, професор

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Козленко Є. В., канд. с.-г. наук, докторант

Інституту зрошуваного землеробства НААН

Вступ. В процесі реалізації Стратегії зрошення і дренажу в Україні до 2030 року [1] актуальним питанням є забезпечення ефективного функціонування гідромеліоративних систем (ГМС), які включають в себе зрошувальну і дренажну системи, що працюють у взаємодії і разом з природними умовами, до яких вони вписані, складають цілісну ландшафтно-меліоративну систему (ЛМС). Основним науково-методологічним інструментарієм постійного меліоративного контролю ефективності функціонування гідромеліоративних систем (ГМС) в сучасних умовах можуть стати експертні системи (ЕС), які в повній мірі будуть використовуватись фахівцями - експертами в процесі експертизи ефективності проектів і процесу експлуатації систем зрошення та дренажу, основними задачами при цьому є збереження родючості ґрунтів, відповідного еколого-меліоративного стану земель та одержання проектної урожайності сільськогосподарських культур.

Постановка проблеми. Актуальною проблемою підвищення ефективності цілісної системи зрошення і дренажу є необхідність відновлення та вдосконалення діючої системи моніторингу ефективності зрошення на фоні закритого горизонтального дренажу на безстічних і слабодренованих землях сухостепової зони України. Нинішня система контролю роботи горизонтального дренажу також не забезпечує об'єктивної оцінки його ефективності. Перспективним напрямом у вирішенні даної проблеми є розробка і впровадження спеціалізованих експертних систем моніторингу

ефективності горизонтального дренажу (у складі системи зрошення – дренаж), для формування яких необхідне теретико-методологічне обґрунтування. В роботі приведені розробки з науково-методологічного обґрунтування принципів і методів формування експертної системи моніторингу ефективності горизонтального дренажу на зрошуваних ландшафтах. Враховуючі, що експертні системи створюються на базі наукових досліджень у відповідності галузі, важливу роль при цьому в першу чергу повинні відігравати: мета і завдання досліджень, об'єкт і предмет дослідження.

Мета дослідження - розробити науково-методологічні засади формування експертної системи для оцінки ефективності закритого горизонтального дренажу на зрошуваних землях сухостепової зони України.

Об'єкт дослідження – процес функціонування системи закритого горизонтального дренажу, що вписана в природно-технічну систему, яку в даних дослідженнях доцільно вважати ландшафтно-меліоративною системою.

Матеріали дослідження. В дослідженні використано узагальнення даних багаторічних досліджень проблемної науково-дослідної лабораторії еколого-меліоративного моніторингу агроєкосистем сухостепової зони імені професора Д.Г. Шапошникова Херсонського державного аграрно-економічного університету, матеріали Управління каналів Інгулецької зрошувальної системи, Снігурівської гідрогеолого-меліоративної партії.

Методи дослідження - системний аналіз і системний підхід до вивчення і управління функціонуванням закритого горизонтального дренажу як складної природно-технічної системи [4], методи польових і лабораторних досліджень показників технічної та еколого-меліоративної ефективності горизонтального дренажу, індукції, порівняння, метод непрямих визначень, історичний метод.

Питання розробки і впровадження експертних систем для оцінки ефективності горизонтального дренажу, а також відповідних інженерно-меліоративних заходів в сучасних умовах водо - землекористування залишається актуальними, але не вивченими, а для формування і впровадження експертних систем необхідне теретико-методологічне обґрунтування.

Результати досліджень. Багаторічні дослідження роботи закритого горизонтального дренажу, які проведені на прикладі Інгулецької зрошувальної системи (ІЗС). показали наступне. Враховуючі, що Інгулецька зрошувальна система розташована на території двох областей - Миколаївської та Херсонської, контроль роботи дренажу і еколого-меліоративного стану здійснюється двома окремими організаціями Держводагентства України. На території Білозерського району Херсонської області це Басейнове управління водних ресурсів Нижнього Дніпра з відділом на базі колишньої Каховської гідрогеолого-меліоративної експедиції, а на території Вітовського та Жовтневого районів Миколаївської області контроль здійснюють Південно-Бузьке басейнове управління водних ресурсів та Снігурівська гідрогеолого-меліоративна партія.

При контролі роботи горизонтального дренажу вищеназвані виробничі організації аналізують такі показники: технічний стан колекторно-дренажної системи і дренажних насосних станцій в тому числі обсяги дренажного стоку, мінералізацію і хімічний склад дренажних вод, що здійснюється 2-3 рази на початку і в кінці вегетаційного періоду та іноді влітку. В сертифікованих лабораторіях басейнових управлінь виконуються відповідні хімічні аналізи, результати яких групуються в зведених таблицях по відповідних роках, додаються дані з обсягів дренажного стоку (тис. м³), які визначаються по замірах дренажного стоку в колекторно-дренажних колодязях, проведених об'ємним способом 2-3 рази на рік. Ці дані щорічно передаються на зберігання в архіви Басейнових управлінь, які підпорядковані Держводагентству України.

Важливо відмітити, що при цих роботах не проводиться оцінка ефективності функціонування горизонтального дренажу як на окремих дренажах, ділянках, так і на Інгулецькому зрошуваному масиві в цілому. В рекомендаціях щодо покращення роботи дренажу мова може йти тільки про відновлення роботи дренажних насосних станцій, або самовплинного скиду дренажних вод. В цих матеріалах відсутні дані про винос солей дренажними водами, зв'язок роботи горизонтального дренажу з такими показниками еколого - меліоративного стану зрошуваних та прилеглих до них земель, як рівень ґрунтових вод, вторинне засолення ґрунтів, ґрунтотворних порід зони аерації, мінералізацією та хімічним складом ґрунтових вод, основними елементами водного і сольового балансу, урожайністю сільськогосподарських культур.

Аналогічна картина спостерігається при контролі роботи горизонтального дренажу на всіх зрошувальних системах сухостепової зони: Каховської, Краснознам'янської, Північно – Кримської, Явкінської та інших. При цьому слід відмітити, що всі показники ефективності дренажу розглядаються окремо один від одного, контролюються різними організаціями, представляються в різних звітних документах, не враховують вплив різних режимів зрошення і питомої водоподачі, практично не узагальнюються та, в повній мірі, не використовуються для підвищення ефективності функціонування дренажу.

Таким чином, сучасна система контролю роботи горизонтального дренажу зрошуваних земель нині потребує радикального вдосконалення, що можливо тільки на основі розробки експертних систем «Горизонтальний дренаж: ефективність», які повинні бути сформовані на основі узагальнення результатів досліджень за всі роки роботи дренажу на кожній системі. Для цього також потрібний пошук і розробка відповідного науково методологічного та методичного обґрунтування.

В сучасному розвитку науки і техніки особливої уваги набувають технічні системи штучного інтелекту (ШІ), що будуються на базі засобів обчислювальної техніки і призначені для сприйняття, обробки і зберігання інформації (І), а також формування оптимальних рішень з управління відповідними системами у різних ситуаціях їх розвитку. Досвід, що

накопичений в теоретичних та експлуатаційних дослідженнях систем (С) штучного інтелекту, показує, що такі системи можуть ефективно застосовуватися в різних галузях діяльності людини. Однією з таких галузей є водне господарство, в тому числі системи гідротехніки і гідромеліорації, в яких основними об'єктами досліджень є системи зрошення і дренажу.

Як формулюється в Словнику з кібернетики [7] «Розумність, інтелектуальність системи штучного інтелекту, як правило, оцінюється по аналогії з поведінкою фахівця-інженера в подібних ситуаціях. Це визначає включення в дослідження по ШІ таких видів діяльності людини, як впізнавання, формування понять, міркування, прийняття оптимальних рішень, прогнозування, адаптація, обчислення та ін. Метою досліджень для побудови системи штучного інтелекту є розробка моделей вивчаємих процесів та їх реалізація в системах ШІ. Дослідження різних видів інтелектуальної діяльності фахівця здійснюється шляхом аналізу і вирішення відповідних інженерно-технічних задач».

В дослідженнях, спрямованих на підвищення ефективності систем зрошення і дренажу, найбільш доцільним з позиції застосування систем ШІ є підготовка і прийняття оптимальних рішень в різних ситуаціях в процесі управління цими системами [7], в тому числі для оптимізації еколого-меліоративного режиму зрошуваних ландшафтів, ґрунтів і ландшафтно-меліоративних систем в цілому, побудову систем навчання та ін.

Теоретичні питання створення ШІ включають у себе: створення моделей інтелектуальних систем, засобів опису їх поведінки, функціонування, структури і властивостей, а також методів і засобів їх побудови. Окремим розділом теорії штучного інтелекту складають математичні методи рішення задач відповідної галузі науки і техніки. Успіхи при застосуванні штучного інтелекту можуть бути досягнуті при побудові формальних систем і дедуктивних процедур, придатних для автоматизованого планування доцільної при заданій системі умов і факторів формування відповідного об'єкта досліджень. Одним з інтенсивно розробляємих засобів штучного інтелекту є бази даних, бази знань та методи їх застосування при управлінні складними в тому числі і природно-технічними системами. В останній час одержати широкий розвиток експертні системи, які можуть ефективно застосовуватись і в системі еколого-агромеліоративного моніторингу зрошуваних земель.

«Під експертною системою (ЕС, з англ. *expert system*) в загальному вигляді розуміється комп'ютерна система, яка спроможна частково замінити фахівця – експерта у вирішенні стандартної або невивченої проблемної ситуації. Найважливішою частиною експертної системи є бази знань (БЗ) як моделі поведінки експертів у відповідній області знань із застосуванням процедур логічного висновку і прийняття рішень. Іншими словами, БЗ – сукупність факторів і правил логічного висновку в обраній предметній області діяльності людини» [2, 3]. Бази знань ЕС формуються на основі узагальнення науково-технічної літератури, публікацій, бази даних (БД), які

одержуються в результаті досліджень відповідних систем (С), в даному випадку - горизонтального дренажу.

Первинним призначенням бази даних є зберігання масивів даних, але вони широко використовуються для збереження спеціалізованих, наприклад інженерних, економічних, екологічних та інших даних і моделей. Об'єднання великої кількості даних в єдину базу створює умови для формування великої кількості інформації, наприклад по всіх аспектах функціонування системи горизонтального дренажу в просторі і в часі. Головною перевагою БД є швидкість внесення та використання необхідної інформації. Завдяки спеціальним алгоритмам, які використовуються для баз даних, можливо оперативно знаходити необхідні дані, доповнювати, моделювати та прогнозувати їх. Також в базі даних існує певний зв'язок інформації: зміна в одному ряду може спричинити зміни в інших рядках – це допомагає працювати з інформацією простіше і швидше [3].

Системи управління базами даних (СУБД) – це прикладні комп'ютерні програми, що призначені для створення, збереження та використання баз даних.

Прикладні комп'ютерні програми повинні забезпечувати формування і постійне накопичування баз даних по всіх показниках ефективності горизонтального дренажу з побудовою графіків динаміки цих показників. Формування баз знань здійснюється на основі узагальнення баз даних з відповідних показників, а також із результатів моделювання і прогнозування даних показників. Особливу увагу необхідно приділяти одержанню залежностей між вивчаємими показниками.

Висновки. 1. В реалізації Стратегії зрошення і дренажу в Україні до 2030 року значна увага приділяється питанням відновлення, реконструкції, модернізації та забезпеченню ефективної роботи дренажу в зоні зрошення, в першу чергу – горизонтального, як найбільш розповсюдженого і перспективного. Аналіз сучасного стану існуючих систем горизонтального дренажу свідчить про недостатню увагу до його експлуатації, а ті вибіркові дані про роботу дренажу, що збираються відповідними виробничими управліннями не мають можливості об'єктивно оцінити його технічну та еколого - меліоративну ефективність.

2. Для вирішення вищеназваних питань на кожній зрошуваній системі необхідно створення відповідних експертних систем ефективності дренажу, включаючи, в першу чергу, бази даних і бази знань та комплекс спеціалізованих комп'ютерних програм для моделювання і прогнозування процесів формування еколого - меліоративного режиму ґрунтів і ландшафтів на зрошуваних системах з горизонтальним дренажем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Стратегія зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року: схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 р. № 688-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-p#Text>

2. Експертна система. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Експертна_система
3. Що таке база даних? URL: <http://apeps.kpi.ua/shco-take-basa-danykh>
4. Морозов В. В. Основи системного аналізу в гідромеліорації: навч. посібник. Херсон : Вид-во ХДУ, 2008. 64 с.
5. Морозов О. В., Морозов В. В., Козленко Є. В. Системний підхід у дослідженнях технічної ефективності закритого горизонтального дренажу. *Таврійський науковий вісник. Серія: технічні науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет*. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 2. С. 60-69.
6. Козленко Є. В., Морозов О. В., Морозов В. В. Інгулецька зрошувальна система: стан, проблеми та перспективи розвитку: монографія / за ред. О. В. Морозова. Херсон : Айлант, 2020. 204 с.
7. Словарь по кибернетике: Св. 2000 ст. / Под ред. В. С. Михайлевича - 2-е изд. Київ : Гл. ред. УСЭ им. М.П. Бажана, 1989. 751 с.

УДК 631. 459 (477.7)

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА АГРЕГАТНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ПІВДЕННОГО

Письменний О. В., канд. с.-г. наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет

Вступ. Структура ґрунту, тобто фізичний стан його внутрішньої будови, залежить від походження та виду ґрунту, взаєморозміщення в ньому дрібних структурних часточок та агрегатів, наявності достатньої кількості гумусу, водно-повітряного та термічного стану ґрунтового середовища.

Особливо актуальною проблемою сьогодення виступає деградація ґрунтового покриву України внаслідок прояву дефляційних процесів, так як площа потенційно дефляційно небезпечних сільськогосподарських угідь в Україні становить 19 млн. га, у тому числі ріллі 16,6 млн. га. Серед усіх ґрунтово-кліматичних зон процеси дефляції проявляються найчастіше саме в Степовій зоні. Підтвердженням посилення дефляційної небезпеки в регіону є виникнення 23-24 березня 2007 року міжрегіональної пилової бурі, яка охопила значну частину Одеської області, всю Миколаївську, Херсонську, Запорізьку області, північ Автономної Республіки Крим, південні райони Кіровоградської та Дніпропетровської, західні райони Донецької областей. Загальна площа, яка постраждала від пилової бурі 23-34 березня, складає близько 125 тис. км², що складає приблизно 20% площі України, або 50% площі всієї степової зони. Втрати ґрунту в епіцентрі пилової бурі з поверхонь без рослинності склали 150-400 т/га, а на периферії явища - 10-50 т/га, що в 10-4000 разів більше за швидкість сучасного ґрунтоутворення [Долгілевич М.И., Булигін С.Ю., Чорний С.Г., Письменний О.В.]

Із антропогенних чинників дефляції найбільш сильний вплив на інтенсивність видування ґрунту сильними вітрами має така важлива складова агротехніки як обробіток ґрунту. Саме з останнім пов'язана актуальність роботи, яка визначається зниженням рівня протидефляційної стійкості ґрунту під впливом ґрунтообробних знарядь.

Мета дослідю: вивчення вмісту агрономічно цінних агрегатів ($\Sigma > 1 \%$) в верхньому шарі ґрунту (0-5 см), до і після проходження по полю агрегатів, по діагоналі поля, у 3-повтореннях за методом Н.І. Саввінова. В подальшому отримані дані будуть інтерпретовані в математичне рівняння вітрової ерозії WEQ.

За методикою WEQ W. Shepil (1958) [3], величина І-параметра тісно пов'язана з умістом на поверхні ґрунту агрегатів більше ніж 0.84 міліметрів діаметра (1/3 дюйма) при «сухому» розсіванні, американського аналога показника «грудкуватості» (вміст агрегатів більше 1 мм при «сухому» розсіванні), який, до речі, широко застосовується у дефляційних дослідженнях в Україні.

Зразки ґрунту відбиралися в вересні 2021 року, з верхнього шару (0-5 см) чорнозему південного важкосуглинкового. Ключові ділянки для відбору зразків ґрунтів знаходяться на території Національного науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету в Миколаївському районі Миколаївській області.

Схема дослідю включала обробіток стерні ґрунтообробними знаряддями виробництва ТОВ «Лозівські машини»:

1. Контроль (без обробітку)

2. DUCAT UVT-6 з трирядним котком. Ширина захвата 6,3 м.

Дослідний зразок для визначення доцільності розвитку продукту.

3. DUCAT UVT-6 у виконанні verti-till.

Ширина захвата 6,3 м. Дослідний зразок для визначення доцільності розвитку продукту. Диск діаметром 570 мм. Кут атаки 5°.

4. DUCAT-2,5 Коротка дискова борона-луцильник. Серійний продукт ТОВ «Лозівські машини» <https://lozovamachinery.com/products/345/3002/>

Диск 566 мм. Нагрузка на диск 55 кг. Кут атаки диска 20°, кут нахилу 12°.

5. Важка зубова пружина борона LIRA XL-21. Зуб діаметром 16 мм, довжина 820 мм. Серійний продукт ТОВ «Лозівські машини» .

Результати досліджень. Основним завданням обробітку ґрунту є оптимізація його структури. Проаналізувавши отримані дані слід зазначити, що після обробітку ґрунту вміст агрономічно цінних агрегатів ($\Sigma > 1$) в верхньому шарі ґрунту суттєво не змінився, за винятком у варіантах з обробітком ґрунту DUCAT UVT-6 VERTI-till (57,11 %) та DUCAT UVT-6 з трирядним котком (60,31 %). На контрольній ділянці поля вміст агрономічно цінних агрегатів ($\Sigma > 1$) в верхньому шарі ґрунту становив (76,37%).

Висновки. Для збереження агрономічно цінної структури ґрунту та вологи, в Степу України, слід застосовувати: плоскорізний, мінімальний обробітку ґрунту та по можливості запроваджувати No-till. Також можна

зазначити, що протидефляційна стійкість чорноземів ґрунтів є відносно стабільною. Але потребує постійного моніторингу з доведенням отриманих даних до аграріїв з метою прийняття ними виробничо правильних рішень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Долгилевич М. И. Пыльные бури и агролесомелиоративные мероприятия. Москва : Колос, 1978. 234 с.
2. Chornyuy S.G., Hotinenko O.M., Pismenniy O.V. et al. (2008). Dust storm March 23-24, 2007 in Southern Ukraine: widespread, meteorological and soil factors, soil loss. Bulletin of Agricultural Science 9:46-51. (In Ukrainian).
3. National Agronomy Manual. Part 502. Wind Erosion. NRCS. USDA. (2002).

УДК 577.4: 631.816: 631.153.3

ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ В СЕВООБОРОТЕ

**Стадник С. С., канд. с.-х. наук, доцент
Бельцкий государственный университет
им. Алеку Руссо, Республика Молдова**

Сельское хозяйство большинства стран мира, в т. ч. и Республики Молдова, столкнулось с большими проблемами экономического, экологического и социального плана как следствие преобладающего техногенного подхода к интенсификации земледелия. Первоначальные успехи «зелёной революции» сменились обострением последствий одностороннего подхода к интенсификации. К сожалению, острота отрицательных последствий вмешательства человека в природу при распашке целинных земель не осознана в полной мере, в виду экстернализации затрат по ликвидации этих последствий в условиях существующего подхода к оценке экономической эффективности возделывания культур. Ведь несправедливо когда за разрушение почвы в результате эрозии и некомпенсированных потерь органического вещества почвы или за загрязнённые почвы и грунтовые воды кто-то должен платить после нас. Такой подход лишает будущие поколения возможности самим себя обеспечить необходимыми для выживания продуктами питания. Переход к рыночной экономике не устраняет, а наоборот углубляет противоречие между кратковременными экономическими интересами и долговременными (перспективными) интересами по охране окружающей среды, в т. почв.

В этой связи огромный интерес представляет повсеместный переход к новой парадигме устойчивого развития в сельском хозяйстве, одобренная в Рио-де Жанейро, а потом в Йоханнесбурге.

Узкая специализация и концентрация, как в отрасли растениеводства, так и в отрасли животноводства при нарушении их гармонической взаимосвязи, привели к упрощению трофических связей и к необходимости дорогостоящих внешних вложений для поддержания саморегуляторной их способности в рамках сбалансированной агроэкосистемы. Одновременно возросла опасность загрязнения окружающей среды остатками удобрений и пестицидов.

Положительный эффект минеральных удобрений и пестицидов на урожайность культур неравнозначен их положительному воздействию на плодородие почв. Очень часто оценку энергетической эффективности выращивания той или иной культуры проводят с учётом только затрат энергии на их выращивание и содержание возобновляемой энергии солнца в надземной биомассе без учёта потерь органического вещества почвы на создание урожая. Известно, что на чернозёмных почвах львиная доля в формировании урожайности культур приходится на почвенное плодородие. Учитывая длительность во времени процесса восстановления почвенного плодородия и, главным образом, органического вещества почвы, как интегрального показателя почвенного плодородия, её следует также относить к невозобновляемым источникам энергии. Такой подход использован в отдельных работах [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8].

При такой оценке земледелие выступает одновременно в качестве потребителя поступающей в агроэкосистему энергии (связанную с приходом солнечной радиации и с различными источниками антропогенной энергии) и в качестве её производителя в форме химической энергии продуктов питания и сырья.

Целью исследований, проведённых в длительном (заложенном в 1971 году) опыте севооборота является оценка эффективности производства и функционирования системы с учётом не только затрат на производство сельскохозяйственной продукции, но и на восстановление почвенного плодородия. В данном опыте изучается влияние следующих систем удобрения на продуктивность и плодородие типичного чернозёма в шестипольном севообороте (вико-овёс – озимая пшеница – сахарная свекла – кукуруза на зерно – яровой ячмень – подсолнечник):

- натуральная – без удобрений;
- минеральная – NPK 130 кг д.в./га севооборота;
- органо-минеральная I – навоз 10 т + NPK 130 кг д.в./га севооборота;
- органо-минеральная II – навоз 15 т + NPK 130 кг д.в./га севооборота;
- органическая – навоз 15 т/га севооборота.

Почва в опыте представлена чернозёмом типичным тяжелосуглинистым со следующей характеристикой (на момент закладки опыта): содержание гумуса в слое 0-60 см – 3,83 %, общее содержание азота, фосфора и калия, соответственно, 0,24-0,26, 0,12-0,13 и 1,20-1,40 %, обменная кислотность – 6,2.

Содержание гумуса в почве определялось по Тюрину в 2019 году (образцы были отобраны в 2017 году). Для проведения расчётов потребленной и произведённой энергии использованы данные по затратам энергии на производство, погрузку, транспортировку, подготовку к использованию и внесение удобрений, и данные по содержанию энергии в сельскохозяйственной продукции и органическом веществе почвы, представленные в различных работах [2, 3, 7, 9].

Принимая во внимание ведущую роль органического вещества (гумуса) в определении плодородия почвы расчеты с учётом восстановления почвенного плодородия ведутся по восстановлению содержания органического вещества почвы. Учитывая важность данной величины расчётным путём определены затраты энергии на воспроизводство 1 т органического вещества почвы исходя из затрат энергии на производство и внесение необходимого количества подстилочного навоза. Применительно к чернозёмам данная величина принята за 3000 МДж.

В свою очередь, в 1 т органического вещества почвы содержится количество энергии, равное около 23000 МДж [8].

Эколого-энергетический расчет эффективности применения удобрений проводили по формуле [3]:

$$Ke = \frac{E_{out} \pm \Delta E_{soil}}{E_{in}},$$

где Ke – коэффициент энергетической эффективности;

E_{out} – содержание энергии в прибавке урожая, МДж;

E_{in} – затраты энергии на производство, погрузку, транспортировку и внесение удобрений, МДж;

ΔE_{soil} – изменение содержания энергии в почве, определённое по изменению баланса органического вещества, МДж.

Расчеты, проведенные на базе фактической урожайности в опыте по изучаемым системам удобрения и содержанию сухого вещества в продукции показали, что применение органических удобрений поддерживает энергетическую эффективность применения удобрений во все годы исследований на примерно одинаково высоком уровне.

Изменение содержания энергии в почве (ΔE_{soil}), определили исходя из разницы в содержании органического вещества почвы на момент закладки опыта и по состоянию на 2017 год. пределах

Коэффициент энергетической эффективности за расчетный период варьировал при минеральной системе удобрения в пределах 1,03-3,83, при органо-минеральной I и II – в пределах 1,99-5,37 и при органической – 5,08-9,68.

Согласно проведённым расчетам, большая доля энергии в урожае была накоплена благодаря естественному плодородию чернозёма. Доля удобрений в формировании урожайности при минеральной, органо-минеральной I, органо-минеральной II и органической системах удобрения составляет, соответственно: 18; 23; 26 и 24 %. В связи с этим, очень важно

компенсировать преимущественные затраты энергии самой почвы на формирование урожая.

На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. На формирование урожая сельскохозяйственных культур расходуется огромное количество почвенной энергии, сконцентрированной в органическом веществе почвы. Доля почвенного плодородия в формировании урожая колеблется от 74 до 82 % (разница в урожайности культур на удобренном фоне и контроле).

2. Коэффициент энергетической эффективности (Ke) с учётом изменения запасов энергии в самой почве позволяет более объективно судить об истинном расходе энергии не только на формирование урожайности, но и на восстановление почвенного плодородия.

3. Внесение органических удобрений поддерживает стабильный по годам и максимальный коэффициент энергетической эффективности.

ЛІТЕРАТУРА

1. Боинчан Б. П. *Экологическое земледелие в Республике Молдова (Севооборот и органическое вещество почвы)*. Chişinău : Ştiinţa, 1999, 270 с.

2. Булаткин Г. А. *Эколого-энергетические аспекты продуктивности агроценозов*. Пушино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1986, 209 с.

3. Гусев Е. М., Бусарова О. Е. Оценка энергетической эффективности агротехнологий. В: *Почвоведение*, 2001, No7, сс. 832-844.

4. Крупеников И. А., Боинчан Б. П. *Чернозёмы и экологическое земледелие*. Бэлць: Centrul editorial universitar, 2004, 169 с.

5. Boincean B., Dent D. *Farming the Black Earth. Sustainable and Climate – Smart Management of Chernozems*. Springer: Nature Switherlands AG, 2019, 226 p.

6. Boincean B., Dent D. Soil fertility and sustainable, resilient agriculture in the Republic of Moldova. In: *International Scientific Conference: Eastern European Chernozems – 140 years after V.Docuceev*. 2-3 october, Chişinău, 2019, pp.44-49.

7. Boincean B., Stadnic S. Principii ecologico-energetice la evaluarea folosirii solului. In: *Materialele conferinţei ştiinţifico-practice “Pedologia modernă în dezvoltarea agriculturii ecologice”*, Chişinău, 5-6 mai, 2006, pp.161-166.

8. Stadnic S. Factorii fertilităţii solului la folosirea diferitor sisteme de fertilizare în asolament. In: *Materialele conferinţei ştiinţifico-practice “Pedologia modernă în dezvoltarea agriculturii ecologice”*, Chişinău, 5-6 mai, 2006, pp. 195-199.

9. Stadnic S., Boincean B. Eficacitatea folosirii diferitor sisteme de fertilizare în asolament. In: *Tradiţie şi inovare în cercetarea ştiinţifică, Ediţia a 7-a: Materialele Colloquia Professorum din 12 octombrie 2017*, Bălţi: Centrul editorial universitar, 2018. pp. 117-124.

УДК: 631.67.03

ПОЛИВНА ВОДА ПІВДЕННО-БУЗЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ПІВДЕННИХ ЧОРНОЗЕМІВ

Ісаєва В. В., аспірантка
Миколаївський національний аграрний університет

Розвиток і ведення сучасного сільського господарства все більше базується на екологічному спрямуванні, що включає насамперед збереження ґрунту, підвищення його родючості та оптимальних фізичних і хімічних властивостей. Отримання високих та стабільних врожаїв сільськогосподарських культур в умовах Степу України не можливо без зрошення. Однак багаторічні дослідження показали, що тривале зрошення являється причиною як позитивних результатів, так і негативних змін природного навколишнього середовища. Це проявляється у вторинному засоленні та осолонцюванні земель, погіршенні агрофізичних та агрохімічних властивостей ґрунтів, зміну ґрунтоутворюючого процесу та ін.

Метою наших досліджень було визначення впливу поливної води на ступінь засоленості Південних чорноземів Навчально-наукового практичного центру Миколаївського національного аграрного університету (ННПЦ МНАУ). Для дослідження якості поливної води були відібрані проби з джерела водозабору – Нечаянського водосховища. Для дослідження стану ґрунту відбиралися зразки на полях ННПЦ МНАУ, що не підлягали зрошенню та полях, зрошуваних способом дощування та краплинним методом. В дослідженнях були застосовані наступні лабораторні методи: комплексонометричне визначення іонів кальцію, ваговий метод встановлення сульфат-іону, визначення іону хлору аргентометричним методом, ацидиметричне визначення карбонат-іонів, визначення вмісту іонів натрію та калію полум'яним фотометром. Електрохімічним методом визначалась електропровідність, загальний вміст солей та рН.

Обробка результатів аналізу поливної води показала її низький рівень класу: обмежено придатна до поливу. Вода характеризується підвищеним показником рН, тобто має підвищену лужність. За безпекою іригаційного засолення ґрунтів, що розраховується на основі суми токсичних солей в еквівалентах хлорид-іонів, з врахуванням гранулометричного складу ґрунту, досліджувана вода відноситься до третього класу якості (являється непридатною для поливу). За безпекою підлучення ґрунту на основі значення рН, показників карбонатів та гідрокарбонатів, вода належить до другого класу якості, тобто обмежено придатна до використання. Якість зрошувальної води за безпекою її токсичного впливу на рослини оцінювалась за водневим показником рН, вмістом лужності від нормальних карбонатів та вмістом аніона хлору, і віднесена до другого класу (обмежено придатна до поливу).

Також зрошувальна вода оцінювалась комплексним показником SAR, який виявляє безпеку вторинного осолонцювання ґрунту. SAR

досліджуваної води складає 4,87. Отже катіони натрію при зрошенні ґрунтів середнього та важкого гранулометричного складу можуть викликати штучне (вторинне) осолонцювання ґрунту, яке проявляється в погіршенні структури ґрунту, зменшення водопроникності, зростанні щільності тощо. В осолонцьованих ґрунтах трансформується водний баланс ґрунту, зокрема, збільшується поверхневий стік, що негативно впливає на забезпечення корневих систем рослин водою.

Отже, у цілому, досліджена поливна вода не є придатною для зрошення через дуже високу лужність від нормальних карбонатів. Такий вміст нормальних карбонатів в поливній воді сильно підлужує ґрунтовий розчин, викликаючи таким чином опіки корневих систем, а при поливі дощуванням, особливо в спеку, і лужні опіки листя та стебел сільськогосподарських рослин.

Вторинне засолення ґрунтів небезпечно через явище так званої фізіологічної сухості, коли волога стає недоступною попри її високий вміст в ґрунті. Перенасичений солями водний розчин має високий осмотичний тиск, що перешкоджає поглиненню коренями води, що суттєво знижує врожайність сільськогосподарських культур. Побічним негативним ефектом наявності високої концентрації солей у ґрунтовому розчині є пригнічення процесів фотосинтезу.

Порівняльна оцінка зразків ґрунту проводилася на основі катіонно-аніонного складу водної витяжки. Отримані дані показали підвищену кількість легкорозчинних солей у пробах ґрунту, відібраних на зрошувальному полі відносно незрошуваних. Зокрема, на 50% збільшена кількість гідрокарбонатів та вдвічі збільшений вміст натрію на полях, що підлягали поливу. Найбільша концентрація солей спостерігається при краплинному зрошенні порівняно з іншими способами поливу.

Отже, ми спостерігаємо явище вторинного засолення ґрунтів антропогенного походження. Такий тип засолення спричинений антропогенною зміною водного балансу внаслідок поливу зрошувальною водою з високою мінералізацією та розвитку бездренажного зрошення. За таких умов створюється додатковий сольовий баланс ґрунту. Можна зробити висновки, що осолонцювання ґрунтів буде продовжуватись за умови подальшого використання такого типу води для зрошення. Це буде призводити до погіршення основних агрохімічних показників ґрунту та зниженню його родючості. На даному етапі ґрунти потребують проведення основних агротехнічних заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу на ґрунти зрошувальної води низької якості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / за наук. ред. С. А. Балюка, М. І. Ромашенка, В. А. Сташука. Київ : Аграр. наука, 2009. 624 с.

2. Хільчевский В. К., Чунарьов О. В., Ромась М. І., Яцюк М. В., Бабич М. Я. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу. Київ : Ніка-Центр, 2009. 184 с.

УДК 504.062.2:631

**ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ****Дереза О. О.**, канд. техніч. наук, доцент**Мовчан С. І.**, канд. техніч. наук, доцент**Дереза С. В.**, інженер*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь*

Агропромисловий комплекс (АПК) є одним із найвідчутніших чинників впливу на довкілля. Це пов'язано насамперед із територіальною поширеністю його ланок, особливо сільськогосподарського виробництва.

Процес механізації сільськогосподарських робіт, який інтенсивно відбувався у ХХ ст., негативно позначився на якості ґрунту, його родючості. Парк тракторів в Україні за повоєнні роки зріс більш як у 90 разів, автомобілів у сільськогосподарському виробництві – у 2000 разів. Сільськогосподарська техніка, що працювала на полях України, вирізняється громіздкістю, великою вагою і потужністю.

Це призводить до переущільнення орного і підорного горизонтів. Особливо згубно проявляється переущільнення на зрошуваних землях. Утворення штучного підпору води на межі орного і підорного горизонтів веде до порушення режиму ґрунтових вод і утворення різновидності перезволожених земель – мочарів. Розв'язати проблему переущільнення ґрунтів можна лише комплексно: модернізацією техніки, зниженням тиску на ґрунт колісних і гусеничних тракторів, скороченням числа проходів техніки полем. Ця проблема успішно вирішується запровадженням ґрунтозахисних екосистем обробітку землі та відповідної техніки. Але за умов розвалу сільськогосподарського машинобудування і занепаду аграрного виробництва її розв'язання в Україні розтягується на десятки років.

Залежність природних, виробничих і суспільних процесів, їх взаємозумовленість, активний взаємовплив – це ще не вирішені питання у сфері сучасних екологічних досліджень. Для зменшення техногенного навантаження на навколишнє середовище, для припинення його прогресуючих забруднення, деградації та виснаження ресурсів мають розробка й практична реалізація широкомасштабних заходів, спрямованих на екологічно безпечну інтенсифікацію та організацію виробництва в національному АПК.

Нинішня траєкторія розвитку агропромислового комплексу не забезпечує раціонального аграрного природокористування, екологічно зрівноваженого, сталого розвитку і функціонування агроландшафтів [1].

Єдиним шляхом виходу із зростаючої кризи визнано перехід до принципів сталого розвитку на основі комплексного агроекологічного підходу до формування агроландшафтів та агроєкосистем, активного застосування в сільськогосподарському виробництві високих технологій, зокрема досягнень біотехнології, інформаційних технологій, екосистемного підходу, збереження та регулювання біорізноманіття.

Вирішення еколого-економічних проблем можливо шляхом формування еколого-безпечної політики й раціонального використання природних ресурсів. Задача раціонального природокористування, оптимізація всієї соціально-екологічної системи складна та невідкладна, і немає такої науки, яка могла б усунути від її рішення, бо тільки широкий міждисциплінарний дослідницький комплекс, що включає природні, суспільні і технічні науки, здатний впоратися з нею [2].

Шляхи розвитку агропромислового сектору України передбачають збалансовані та взаємозв'язані структурні перебудови усіх його галузей, максимальне впровадження у виробництво найважливіших досягнень науково-технічного прогресу, світового досвіду, найбільш прогресивних форм економіки і організації виробництва.

Істотно зростає по всій земній кулі кількість ураганів, торнадо, смерчів, а також інших атмосферних катастроф. З високою ймовірністю можна очікувати, що зникнуть весна і осінь як такі. Низькі і високі температури спостерігатимуться частіше, стануть частішими посухи і періоди екстремальної великої кількості опадів. У південно-східній Україні знаходиться дуже тепла посушлива зона, а вся південна частина країни розміщена в помірно спекотній посушливій зоні. Це необхідно враховувати під час проектування офісних будівель, зон відпочинку, зелених насаджень [3].

Для реалізації інноваційних проектів в АПК потрібна технічна база. Як сучасний комплекс, в якому об'єднані науково-дослідні інститути, об'єкти індустрії, ділові центри, виставкові майданчики, навчальні заклади, виступають технопарки. Створення технопарків є найсучаснішим інструментом розвитку інноваційної діяльності регіону [4].

Діяльність технопарку має сприяти формуванню моделі організації науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт і створенню виробництва високотехнологічної наукоємної продукції галузей вітчизняної промисловості. Вони є ефективною формою зближення науки і виробництва, бо скорочується до мінімуму тривалість циклу «дослідження – розроблення – впровадження».

У технопарках зосереджується унікальне устаткування, обчислювальні центри, лабораторії, що дає змогу проводити дослідження і наукові експерименти. Використання сучасних наукових досліджень дає змогу швидко реагувати на екстремальні погодні явища, зменшувати наслідки несприятливих різких змін погоди.

Також за мету технопарки ставлять такі питання: сприяння інноваційному шляху розвитку регіону та країни у цілому; екологізація

виробництва, продукції і територій; енергозбереження та альтернативна енергетика; зріст інноваційної активності й інноваційної привабливості екологічно безпечної продукції. Впровадження енергоощадних технологій при проектуванні, будівництві або реконструкції сільськогосподарських підприємств, надасть можливість підвищити конкурентоспроможність, знизити собівартість продукції та збільшити доходи галузі [5, 6].

У технопарках є кошти, які можуть бути використані для фінансування перспективних проектів. Наприклад, в особі інвестиційних фондів, які як мінімум пильно стежать за успіхами резидентів і в певний момент підключаються до екосистеми. Основні недоліки в діяльності українських технопарків пов'язані з дефіцитом фінансів, недостатньою державною підтримкою, відсутністю суміжної інфраструктури, яка дозволила б інвестору, вченим і потенційному замовникові знаходити одне одного.

Одним з шляхів удосконалення аграрного природокористування повинна стати розробка принципово нової концепції розвитку АПК, яка б враховувала екологічні чинники. Велику проблему представляє обробка та утилізація продуктів життєдіяльності людини. Для забезпечення екологічної безпеки при утилізації осадів, рідких відходів та ін. продуктів виробництва необхідно розробляти технології, інженерно-технічні рішення, в основу яких покладено принципи екологізації, і які розроблені для конкретного виробництва [7].

Впровадження досягнень науки і техніки у реальне життя, що передбачає інноваційна модель розвитку, призведе до модернізації економіки, яка полягає у заміні одних елементів виробничої системи іншими, більш сучасними. Це можуть бути принципово нові технології, які є результатами завершених наукових досліджень і розробок, або такі, що вдосконалені на базі використання нових знань.

Науковий підхід до сільськогосподарської діяльності повинен ґрунтуватися на всебічному врахуванні екологічних чинників, вимог екологічної безпеки будь-якого виробничого процесу, раціонального використання й охорони природних ресурсів. Лише в цьому випадку суспільство буде спроможне подолати екологічну кризу і створити такі умови, при яких аграрне виробництво розвиватиметься на конкурентоспроможній і водночас екологічнобезпечній основі. Кожному природному комплексу в масштабах регіону дуже важливо розробити стратегію рівноважного природокористування, щоб запобігати шкоди від порушень природних систем.

Прискорення виходу з кризового стану та досягнення запланованих темпів економічного зростання неможливі без інновацій. Ця істина усвідомлюється на всіх рівнях державного управління, бізнесменами та науковцями. Саме тому в багатьох регіонах України йде активний пошук дієздатних в умовах кризи та обмеженого фінансування форм інтеграції науки у виробництво.

ЛІТЕРАТУРА

1. Проблеми екологізації агропромислового виробництва. URL: <http://eco.com.ua/content/problemi-ekologizatsii-agropromislovogo-virobnitstva> (дата звернення: 10.11.2021).
2. Борисова В. А. Відтворення природного ресурсного потенціалу АПК: економічні аспекти. Суми : “Довкілля”, 2003. 372 с.
3. Дереза О. О. Вплив змін клімату на плодові сади / О.О. Дереза, С.І. Мовчан, С.В. Дереза // Плодовий сад – новітнє в теорії та практиці: Мат. V Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції. Мелітополь: ТДАТУ. 2021. С. 14-17. <http://www.tsatu.edu.ua/tm/wp-content/uploads/sites/14/2.-vplyv-zmin-klimatu-na-plodovi-sady.pdf>
4. Дереза Е. А., Бондаренко В. А. Создание технопарков как организации субъектов инновационной деятельности. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь : ТДАТУ, 2020. С. 65-70.
http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/10614/1/%d0%97%d0%b1%d1%96%d1%80%d0%bd%d0%b8%d0%ba_%d0%a2%d0%94%d0%90%d0%a2%d0%a3_25.04.20-66-71.pdf
5. Стельмащук А. М. Проектування інноваційного аграрного технопарку як основи сталого розвитку сільського господарства // Інноваційна економіка. 2014. № 2(51). С. 215-225.
6. Дереза О. О., Дереза С. В. Використання сучасних енергозберігаючих матеріалів і технологій при проектуванні, будівництві та реконструкції тваринницьких підприємств / О. О. Дереза, С. В. Дереза // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф., В.М. Кюрчев, Мелітополь, ТДАТУ, 2021. Вип. 11, Том. 1. DOI: 10.31388/2220-8674-2021-1-24.
7. Мовчан С. І. [Забезпечення екологічної безпеки утилізації осадів стічних вод шляхом отримання вогнетривів](#) / С. І. Мовчан, Л. М. Чернишова // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф., В.М. Кюрчев, Мелітополь, ТДАТУ, 2021. Вип. 11, Том. 1. С.11. DOI: 10.31388/2020-8674-2021-1-11.

ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

Дудяк І. Д., канд. с.-г. наук, доцент
Батій Ю. Ю., здобувач вищої освіти

Миколаївський національний аграрний університет

Партію зерна, що зберігається в насипах, називають зерновими масами. Термін «зернова маса» слід розуміти як технічний, прийнятий для зерна або насіння культур будь-якої родини або роду, що використовується на різноманітні потреби. Будь-яка зернова маса складається із: зерен (насінин) основної культури, які за обсягом і кількістю становлять основу будь-якої зернової маси; домішок; зерен іншої культури; мікроорганізмів; шкідників.

Різнманітна конфігурація зерен і домішок, їхні різні розміри зумовлюють те, що при розміщенні їх в ємкостях утворюються пустоти (шпари), заповнені повітрям. Воно впливає на всі компоненти зернової маси, видозмінюється і може істотно змінюватися за складом, температурою і навіть тиском від звичайного повітря атмосфери. У зв'язку з цим повітря міжзернових просторів також належить до компонентів, що входять за зернової маси.

Крім зазначених постійних компонентів в окремих партіях зерна можуть бути комахи і кліщі. Оскільки зернова маса є для них середовищем, у якому вони існують і впливають на стан, їх вважають п'ятим додатковим та вкрай небажаним компонентом зернової маси [1].

Особливості зернової маси, які необхідно враховувати під час зберігання, залежать від властивостей окремих зерен, що утворюють цю масу. Пшениця значно відрізняється від інших культур. Завдяки особливостям будови пшениці, відсутності квіткових плівок, які утворюють довгі остюки, зерна в масі вкладаються щільніше, ніж зерна більшості інших культур.

Відповідно, величина шпаруватості пшениці (35-45 %) менша, ніж величини шпаруватості вівса та ячменю (50-70 і 45-55 %). Під час зберігання зернової маси внаслідок її ущільнення проходить деяке зменшення шпаруватості, зокрема за 6-10 міс. зберігання – на 4-7 %. Певний вплив на ступінь ущільнення маси можуть мати засоби її завантаження. Слід мати на увазі, що завдяки процесу самосортування шпаруватість зернової маси може бути неоднаковою по всій висоті. Ступінь сипкості зернової маси характеризується величиною кута природного укусу пшениці, що коливається в межах 23-38°. З підвищенням вологості зерна сипкість зменшується, тобто кут природного укусу збільшується на 8-10° [2].

Режим зберігання насіння в сухому стані – основний захід підтримання його високої життєздатності у партіях посівного матеріалу всіх культур та якості зерна продовольчого призначення протягом усього строку його зберігання. Зерно пшениці вважається сухим, якщо містить не більше 14 % вологи. Оскільки вміст вологи в зерні за тривалого зберігання може дещо

підвищуватися внаслідок сорбції з повітря, найкраща його стійкість забезпечується за вологості 12-13 %. Отже, оптимальна норма вологості для тривалого зберігання виробничих партій насіння має бути на 1-2 % нижчою за критичну вологість. Остання є неоднаковою у різних культур і залежить від хімічного складу зерна. Чим більше в насінні жиру, тим швидше у ньому з'являється вільна волога, а отже, тим менша вологість (6-8 %) може забезпечити його надійну збереженість [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу : підруч. / О. В. Гвоздєв, Ф. Ю. Ялпачик, Ю. П. Рогач, М. М. Сердюк. Київ : Вища освіта, 2006. с. 27.
2. Технологія зберігання і переробки зерна : навч. посіб. / Л. М. Пузік, В. К. Пузік; Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків : ХНАУ, 2013. с. 209.
3. Подпратов Г. І., Рожко В. І., Скалецька Л. Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва : підруч. Київ : Аграрна освіта, 2014. С. 117-118.

УДК 631.56:633.15

ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ПРОДОВОЛЬЧОФУРАЖНОГО ТА ТЕХНІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Дудяк І. Д., канд. с.-г. наук, доцент

Кім О. В., здобувач вищої освіти

Миколаївський національний аграрний університет

Кукурудза – універсальна культура, яка широко використовується на кормові цілі, продовольчі та технічні потреби – виробництво круп та борошна, крохмалю й олії, декстрину та етилового спирту. Тому ця культура є однією з найбільш вживаних у світі, яка знаходиться на передових позиціях у світовому виробництві та торгівлі зерновою продукцією, займаючи понад третину її загальної структури.

Післязбиральна обробка кукурудзи проводиться для доведення зерна кукурудзи до кондицій, що забезпечуватимуть поставку промисловості доброякісної сировини. Кукурудза має відпускатися споживачам у вигляді зерна з вологістю не вище 15%, наявність смітної домішки не більше 1-5% та зернової не більше 3-15% залежно від групи використання [1, 4].

На продовольчо-фуражні і технічні цілі кукурудзу збирають і майже повністю обробляють у зерні, за винятком консервування початків на силос. Збирають кукурудзу за вологості зерна не більше 30-35%, початків – 40-45%. Технологія обробки зерна кукурудзи передбачає попередню очистку від крупних домішок, сушку в шахтних, барабанних і бункерних сушарках, очистку від зернової і смітної домішок на сепараторах. Режимми сушки і

очистки встановлюють залежно від призначення і якості кінцевої продукції [1, 2].

Кукурудза порівняно із зерном інших злакових культур має нижчу вологовіддачу, що необхідно враховувати під час її сушіння. Також неоднакова інтенсивність вологообміну зерна різних сортів кукурудзи, оскільки вона залежить від розмірів зернин, їх форми, фізичної будови, хімічного складу. Менша поверхня та щільна оболонка зерна кукурудзи ускладнює процес випаровування. Волога проникає в зерно переважно через зародок, нерівномірно розприділяється по всіх частинах зернівки. Через це під час сушіння виникають неоднакові внутрішні напруження, які в свою чергу призводять до різної усадки тканин і утворення в ендоспермі внутрішніх тріщин, які не порушують цілісність оболонок [1, 3].

Стрижні качанів кукурудзи завжди вологіші ніж зерно, але під час сушіння вони порівняно з зерном інтенсивніше випаровують вологу. Тому після висушування качани на деякий час залишають у камері, де відбувається перерозподіл вологи та вирівнювання вологості всієї маси [2, 3]

Однією з основних вимог зберігання зерна кукурудзи є закладання його з урахуванням типу, стану і категорії якості (вологості і засміченості). Кукурудза різних типів через особливості будови зерна і неоднакову гігроскопічність роговидної та борошністої частини зберігається по-різному. Так, кукурудза зубовидна, особливо борошніста, менш стійка проти дії зовнішнього середовища і грибкових захворювань, а кремениста – навпаки більш стійка. Також окремо зберігається кукурудза різних класів якості, а надто та що вирощується без застосування пестицидів і призначена для виробництва продуктів дитячого харчування [2].

Найбільший вплив на стійкість насипів кукурудзи під час зберігання має вологість і температура. Різне поєднання температури і вологості, що виникає в конкретних виробничих умовах під час зберігання початків і зерна кукурудзи, в основному визначає характер і інтенсивність протікаючих у них процесів, а відповідно і орієнтовні строки їх безпечного зберігання. Знання цих строків має особливо важливе значення за неможливості забезпечити обробку кукурудзи під час надходження і закладання на зберігання. У цьому випадку воно дає можливість визначити черговість і час обробки різноякісних партій кукурудзи, що зберігаються [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Жемела Г. П., Шемавньов В. І., Олексюк О. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва : підруч. Полтава: РВВ "TERRA", 2003. 420 с.
2. Кирпа Н. Я. Состояние и особенности технологий послеуборочной обработки кукурузы // АПК-Информ. 2001. С. 12-15.
3. Панфилов А. Э., Иванова Е. С. Предуборочная и послеуборочная динамика влажности зерна кукурузы в связи с десикацией посевов // Кукуруза и сорго. 2007. № 5. С.10-14.

УДК 635.21:664.22

ПЕРЕРОБКА БУЛЬБ КАРТОПЛІ НА КРОХМАЛЬ

Дудяк І. Д., канд. с.-г. наук, доцент
Кучер О. І., здобувач вищої освіти
Миколаївський національний аграрний університет

Картопля в умовах нашої країни, особливо в середній смузі, є основною сировиною для отримання крохмалю. Крохмаль з картоплі можна виробляти як на великих спеціалізованих підприємствах, так і на невеликих заводах і цехах. Сировиною для отримання крохмалю може служити як стандартна продовольча картопля, так і дрібна, а іноді відходи картоплі, що утворюються при чищенні. Як відомо, крохмаль є найважливішою складовою частиною картоплі і являє собою запасну живлячу речовину, необхідну для процесу дихання бульби під час його зберігання і для проростання і первинного розвитку нової рослини після посадки.

У середньому в картоплі міститься крохмалю 17-18% від ваги бульб, але бувають коливання від 8-10 до 20%. При виробництві крохмалю задача складається в руйнуванні клітинних стінок, видобуванні з них максимально можливої кількості крохмальних зерен, відділенні цих зерен від рідини і від всіх домішок і сушці вологого крохмалю [1].

Продовольчу картоплю згідно з договорами контрактації господарства поставляють на заготівельні плодоовочеві бази; для виробництва спирту чи крохмалю – на спеціалізовані заводи для картоплі, призначеної на переробку крохмале-патоковими заводами, нормуються такі показники: зовнішній вигляд, розмір, крохмалистість. Крім того, крохмале-патокові заводи обмежують вміст у масі картоплі бульб позеленілих, дрібних, механічно пошкоджених, уражених шкідниками, хворобами, не допускають вміст в'ялих бульб.

Картопля має великі крохмальні зерна, тому є доброю сировиною крохмале-патокової промисловості. Крохмаль складається з великої кількості залишків глюкози. Залежно від ступеня дії на молекули крохмалю можна отримати такі продукти: амілодекстрини, тетрацукри, мальтозу, глюкозу. Заводи з переробки картоплі на крохмаль зосереджені переважно у місцях вирощування та зберігання картоплі. Продуктивність невеликих заводів становить 60-100, великих – 300-500 т бульб за добу. Виробництво сезонне, триває 4-5 міс. Найбільший вміст крохмалю у бульбах там, де до неї прикріплюються столони, та в зоні розміщення камбіальної тканини. Решта речовин – клітковина, білки, пектинові речовини, цукри, жир, зола та інші є відходами виробництва (барда) і використовуються на корм худобі. Технологічна схема виробництва крохмалю така: миття, подрібнення, відокремлення сокових вод від м'язги та крохмалю із сокових вод (крохмального молока), рафінування, сушіння й фасування крохмалю

Крохмаль, як запасна речовина, міститься всередині клітин у вигляді нерозчинних у воді крохмальних зерен. Тому для повного видалення крохмалю з клітин їх потрібно “розірвати”. Це здійснюють на перетиральних машинах. У шкірці та підшкірних шарах крохмалю нема, і вони є перешкодою для виділення з клітин крохмальних зерен. Одержана кашка (м’язга) має бути дрібною, оскільки від ступеня подрібнення картоплі залежить вихід крохмалю. Кашка подається на ситові станції, де розділяється на крохмальне молоко й барду, яка містить клітковину, частину білкових речовин та частину крохмалю. Решта речовин – цукор, азотисті розчинні, крохмаль, пектинові й мінеральні речовини потрапляють у крохмальне молоко. У крохмалі залишається тільки частина солей фосфору.

Для сушіння крохмалю застосовують сушарки різних типів, наприклад, барабанну сушарку системи Грачова продуктивністю до 15,5 т сухого крохмалю на добу. Висушений крохмаль може містити деяку кількість крупки, що складається з грудочок злиплого крохмалю. Для відокремлення крупки крохмаль просівають у буратах або на розсівах. При цьому крохмаль охолоджується. Просіяний крохмаль упаковують у мішки й зберігають у сухому приміщенні. [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Намісників А. Ф. Збереження і переробка овочів, плодів і ягід. М., 1969. С. 65-67.
2. Подпрятков Г. І., Скалецька Л. Ф., Сеньков А. М., Хилевич В. С. Зберігання і переробка продукції рослинництва : навч. посіб. Київ : Мета, 2002. С. 346-348.

УДК 664.863.81

ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТОМАТНОГО СОКУ

Дудяк І. Д., канд. с.-г. наук, доцент
Мігович Т. І., здобувач вищої освіти

Миколаївський національний аграрний університет

Підготовка томатів. Томати миють у послідовно встановлених мийних машинах: елеваторній КУМ та вентиляторній КУМ-1 або у вентиляторній КУВ-1. Змінюваність води в мийних машинах встановлюють із розрахунку 0,7 л на 1 кг сировини. Після виходу з мийної машини томати ополіскують [1].

Після миття томати направляють на інспекційний конвеєр, швидкість руху якого становить 6-9 м/хв. Рекомендується застосовувати роликові інспекційні конвеєри, що забезпечують обертання плодів під час їхнього просування. Під час інспекції видаляють плодоніжки плодів, плоди, непридатні для переробки, у тому числі уражені мікроорганізмами, зелені та недозрілі, з опіками, і навіть сторонні домішки.

Дроблення. Томати дроблять, щоб полегшити підігрів та покращити умови віджиму соку. Крім того, подрібнену масу зручно транспортувати насосом трубами. Для дроблення використовують дробарку з серповидними ножами, дробарку-насос або швидкохідну ножову дробарку.

Підігрівання подрібненої маси. Дроблену масу підігрівають, щоб видалити повітря, яке міститься в міжклітинних ходах плодів і залишається в подрібненій масі, викликаючи руйнування вітамінів [1].

Підігрів подрібненої томатної маси до 70 °С значно знижує активність пектолітичних ферментів, а до 82 °С практично її припиняє. Застосовуваний іноді підігрів до 60 °С мало впливає на активність ферментів.

Для підігрівання подрібнених томатів застосовують односекційні або двосекційні трубчасті вакуум-підігрівачі безперервної дії.

Віджимання соку. Сік віджимають на пресі безперервної дії – екстракторі який складається з шнека, що обертається в горизонтально розташованому сітчастому циліндрі. Вихід томатного соку при використанні екстрактора може досягати 94 %.

Відходи, отримані після відтискання соку пропускають через протирачну машину, використовуючи протерту масу для вироблення концентрованих томатних продуктів [2].

Оптимальною температурою томатної маси під час віджиму соку є 60-70 °С. При температурі, що перевищує 90 °С, відбуваються значні зміни колоїдної

системи томатного соку, зростає кількість розчинного пектину та різко збільшується в'язкість соку.

Гомогенізація соку. Для надання томатного соку однорідності, щоб уникнути його розшарування продукт доцільно піддавати гомогенізації, за якої відбувається тонке подрібнення зважених у соку частинок.

Підігрів соку. Віджятий сік підігрівають у другій секції вакуум-підігрівача до 85 °С. При нагріванні знищуються вегетативні форми мікроорганізмів, що дозволяє пом'якшити режим стерилізації томатного соку після розфасовки в тару [2].

Розфасовка соку. Томатний сік розфасовують у гарячому вигляді на пляшки, трилітрові пляшки, скляні чи жерстяні банки. Тару з продуктом герметично закупорюють. Для видалення повітря з банок закупорювати їх слід на вакуум-закочувальних машин.

Стерилізація. Томатний сік у герметичній тарі (банки, пляшки) як продукт, що володіє невисокою кислотністю, стерилізують при 120 °С. Тривалість стерилізації в залежності від виду та розміру тари становить від 25 до 60 хв [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Щеглов Н. Г. Технология консервирования плодов и овощей: Палеотип, 2002. 380 с.
2. Машанов А. И., Зобнина Л. С. Технологические схемы и процессы переработки животного и растительного сырья: учеб. пособ. Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2013. 84 с.

УДК 378

**МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ СТУДІЇ З БЕЗПЕКИ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
ЗАДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

Мітрясова О. П., д-р пед. наук, професор¹,
Погребенник В. Д., д-р, техніч. наук, професор²,
Шибанова А. М., канд. техніч. наук, доцент²,
Джумеля Е. А., д-р філософії²
¹ЧНУ імені Петра Могили, м. Миколаїв,
²НУ «Львівська політехніка», м. Львів

Процес приєднання України до європейського простору та підписання Болонської конвенції передбачає модернізацію змісту вищої освіти, зміну її філософії. Перед вищою школою постає завдання підготувати нове покоління фахівців, які мають відповідати сучасним вимогам. Природнича освіта має великий потенціал для безпосереднього вирішення екологічних проблем у контексті сталого розвитку.

Метою дослідження є створення ефективної дидактичної системи природничої освіти через інтегрований підхід, зокрема побудова курсу з водної безпеки з особливим акцентом на професійну спрямованість.

Для досягнення мети було використано методи аналізу, синтезу знань, навчального експерименту, математичної статистики.

Дослідження реалізується за підтримки програм EU Erasmus+ Jean Monnet Activities та Visegrad Fund у рамках міждисциплінарних європейських студій у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили на кафедрі екології у співпраці з кафедрою екологічної безпеки та природоохоронної діяльності НУ «Львівська політехніка».

Вода – першооснова життя на планеті та одна з меж сталого функціонування біосфери пов'язана саме з циркуляцією води на планеті. Це один з фундаментальних факторів, від якого залежить людство. Визначено, що для 1 людини на день потрібно близько 3000 л прісної води, щоб вижити. Так, для пиття та особистої гігієни потрібно 50 л; для побутових потреб людина використовує близько 100 л на день, а для промислових потреб 150 л. Решта 2500 л потрібна для їжі, тобто для вирощування усього, що людина вживає у їжу.

На тлі кліматичних змін, зменшення водних ресурсів може опинитись під значним екологічним ризиком. У кризовій зоні знаходиться Південь України, який поступово може перетворитись зі степової зони на напівпустелю.

До ключових негативних чинників, які впливають на стан водних ресурсів належать: надмірна зарегульованість річок (так, у басейні Південного Бугу налічується близько 8 тисяч ставків та 24 водосховища);

надмірна розораність земель (Миколаївська область має понад 70% земель, які відносять до рілля); ненормовані забори та витік води, який може складати до 30%; скиди неочищених або недостатньо очищених стічних вод; порушення режиму водоохоронних зон і прибережних захисних смуг; негативний баланс природного стоку, що призводить до підвищення мінералізації, солоності води; наявність екологічно небезпечних об'єктів (для Миколаєва прикладами таких об'єктів є полігони твердих відходів та ін.); забруднення води фосфатами за рахунок скиду неочищених стічних вод комунального сектору; забруднення води нітратами за рахунок стоку з сільськогосподарських полів, неправильної оранки схилів тощо.

Усі окреслені вище аспекти стали основою для створення навчального курсу для студентів магістратури спеціальності «Екологія», який охоплює такі теми, як водні ресурси, якість води, зміна клімату, комплексне управління водними ресурсами, водна політика та питання екологічного права. Курс побудовано на міждисциплінарній основі і він охоплює ключові елементи стратегії сталого розвитку та європейський досвід у сфері екологічної політики водних ресурсів. Курс поєднує політику та інструменти моніторингу та управління водними ресурсами, що в основному стосується практики ЄС та України щодо якості води, водних ресурсів, збереження біорізноманіття, кращих практик з водопідготовки та очищення стічних вод.

Нині в Україні відбувається масштабна реформа водного сектору. Було прийнято низка директив, які перебувають у процесі трансформації та змін, переходячи на європейські стандарти. Однією з директив є Директива про стічні води. Далі, Директиву про морську стратегію спрямовано на досягнення доброго екологічного стану морських водних об'єктів та забезпечення охорони морських ресурсів. Директиву про повені спрямовано на запобігання, захист та зменшення негативного впливу повеней на здоров'я людей, навколишнє середовище, культурну спадщину та економічну діяльність. Директива охоплює повені, викликані річками, гірськими потоками, морем у прибережних районах і не охоплює затоплення стічними водами. Директива про нітратами має на меті запобігти забрудненню підземних і поверхневих вод нітратами із сільськогосподарських джерел через застосування найкращих сільськогосподарських практик.

У процесі формування знань студентів під час реалізації означених міждисциплінарних європейських студій з безпеки водних ресурсів визначалась тенденція до підвищення навчальної активності, інтересу до проведення самостійних досліджень, до висловлення оригінальних думок під час обговорення екологічних проблем. Доведено, що навчальний матеріал досить повно засвоюється студентами, а середній коефіцієнт повноти знань складає близько 0,85.

Перспективою подальшої науково-дослідницької діяльності є удосконалення теорії та практики інтегрованого вивчення природничих курсів на основі розроблених концептуальних положень інтеграції змісту освіти, а також удосконалення методики оцінювання якості знань студентів під час вивчення навчальних курсів.

УДК 378.147

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СФЕРИ ЕКОЛОГІЇ ТА ГЕОДЕЗІЇ

Мовчан С. І., канд. техніч. наук, доцент

Якунічева А. Ю., канд. екон. наук

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*

Останні десятиріччя минулого століття стали поворотним моментом у переході суспільства на новий етап розвитку, зумовлений прискоренням науково-технічного прогресу. Розвиток комп'ютерних технологій актуалізував проблему інформатизації соціуму, пов'язану з інтенсифікацією інтеграційних процесів, що все активніше проникають в усі сфери діяльності. Людство неухильно переходить в епоху інформаційного суспільства, що характеризується високим рівнем розвитку і використання інформаційних технологій, розвиненими інфраструктурами, що забезпечують виробництво інформаційних ресурсів і можливість доступу до інформації [1].

Інформаційні технології, засновані на мережі Інтернет, телекомунікаційних мережах та інтелектуальних комп'ютерних системах, відкривають можливості абсолютно безбар'єрного поширення знань, даних, різного роду інформаційних матеріалів перед сучасним і майбутніми поколіннями.

Інформатизація освіти стає закономірним наслідком цих процесів і полягає в створенні для усіх учасників освітнього процесу сприятливих умов для безперешкодного доступу до культурної, навчальної та наукової інформації [3].

Важливе місце у формуванні професійних компетентностей майбутніх фахівців сфери екології та геодезії у Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного займають інформаційні технології в процесі їх професійної підготовки. Так, автоматизовані навчальні системи у підготовці майбутніх фахівців означеної сфери є комплексом теоретичних, практичних, демонстраційних, контролюючих навчальних матеріалів і комп'ютерних програм. Освітній процес підкритий функціонуванням Освітнього порталу на базі системи Moodle. Найбільш доцільними всі ці інструменти стали в умовах карантинних обмежень. Застосовуються мультимедійні презентації, електронні підручники, довідники, лабораторні практикуми, тестові комплекси. Під час викладання профільних дисциплін проведено вивчення доступної літератури і зразків відомих геоінформаційних систем та аналіз їх можливостей. Геоінформаційні ресурси є визначальними, правильно визначений склад та побудова геоінформаційних ресурсів забезпечує ефективність геоінформаційної системи (ГІС).

Інформаційно-технологічний компонент відповідає сформованості усвідомлення студентів сутності й значення інформаційно-технологічних систем для сфери землеустрою; умінь застосовувати ГІС у практиці управління земельними ресурсами; картографування земель, удосконалення обліку, складання реєстрів власності з прив'язкою до території та точним визначенням місця розташування; наукового обґрунтування, планування розвитку територій на основі розробки генеральних планів і використання і охорони земель; вивчення стану природних ресурсів, екологічного стану території та еколого-економічної оцінки навколишнього природного середовища; використання системи автоматизованого проектування в розробці землевпорядної документації; побудов карт і планів засобами цифрової фотограмметрії та картографії.

Сьогодення від землевпорядника вимагає навиків роботи з сучасними геодезичними інструментами, новими інформаційними технологіями й сучасними комп'ютерними програмами. Майбутнім екологам також важливим чинником повноцінного навчання є інформаційна підтримка із застосуванням відповідних технологій.

Відзначимо, професійна підготовка майбутнього фахівця – це педагогічний процес університетської освіти, результатом якого є формування та розвиток професійної його готовності. Він проявляється у формах активності та визначає здібності ставити перед собою професійні цілі, обирати способи їх досягнення, здійснювати самоконтроль за виконанням власних дій і прогнозувати шляхи підвищення продуктивності роботи в професійному напрямі. Усе це формується за допомогою стандартів вищої освіти даного фаху та особистих якостей студента

Освітній процес в умовах інформатизації суспільства – це не лише підтримка освітнього процесу технічними засобами навчання, а й принципово інший тип знання, усталений в новому інформаційному середовищі; це більш динамічна форма знання, в якій нівелюються відмінності між теоретичним і прикладним знанням [4].

В умовах «цифрової економіки» інтеграція української науки в європейський дослідницький простір забезпечує можливість розвитку передових наукових ідей, участь у міждисциплінарних проектах, що зосереджуються на перспективних ідеях, технологіях та інноваціях. Усі ці підходи повинні відображатись в освітніх програмах спеціальності «Геодезія та землеустрій» та «Екологія».

ЛІТЕРАТУРА

1. Інформаційне суспільство. Шлях України. Бібліотека інформаційного суспільства. Київ : «Відродження» та ПРООН, 2004. 309 с.
2. Лебедик Л. В. Підготовка майбутніх викладачів засобами інформаційних технологій. Інформаційні технології 2019: зб. тез VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих науковців. К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2019. 231 с.

3. Бебик В. М. Глобальне інформаційне суспільство: поняття, структура, комунікації // Інформація і право. 2011. № 1. С. 41-49.

4. Лешук Г. В. Молодь у світі сучасних технологій за тематикою: Використання інформаційних та комунікаційних технологій в сучасному цифровому суспільстві: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Херсон. 2020. С. 109-111.

УДК 331.45

ВПЛИВ «ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ» НА СТІЙКИЙ РОЗВИТОК ДЕРЖАВИ

Синяєва Л. В., д-р екон. наук, професор

Мовчан С. І., канд. техніч. наук, доцент

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*

Всі держави, незалежно від їх забезпеченості природними ресурсами і геополітичного стану, в більшій або меншій мірі стикаються з проблемами вичерпання обмежених природних ресурсів і зміни клімату. Відповідь на ці виклики вимагає використання економічного росту, який відображає більш тісну взаємодію між економікою, природною середою та якістю життя населення.

З часу початку у світі бурхливого технічного розвитку з'явилося високоіндустріальне суспільство, людина стала активно втручатися в природу. Сьогодні екологія нашої планети знаходиться у стані глибокої кризи. Швидкий прогрес науки і техніки, з одного боку, дозволив задовольнити всі потреби людського суспільства, але, з іншого боку, — погіршив умови його існування.

До семидесятих років минулого століття світ усвідомив необхідність термінового вирішення проблем екологічної рівноваги на планеті. Вперше на високому політичному рівні ця тема була поставлена в 1972 р. у Стокгольмі, на Конференції ООН з оточуючого людину середовища. Було визнано, що екологічні проблеми прийняли загрожуючий масштаб і для їх вирішення необхідно об'єднання зусиль всієї світової спільноти. Стокгольмська конференція значно активізувала природоохоронні дії на всіх рівнях.

Для аналізу причин такої ситуації у 1987 р. Всесвітня комісія з навколишнього середовища і розвитку підготувала Доповідь «Наше спільне майбутнє», у якій вперше з'явився термін «стійкий розвиток» («sustainable development»): він був визначений, як такий розвиток, який зберігає ресурси для майбутніх поколінь, задовольняючи при цьому потреби нинішніх. У Доповіді надлишкове споживання у розвинутих країнах та бідність в країнах, що розвиваються, були названі в числі ключових причин погіршення стану оточуючого середовища і показана необхідність об'єднання зусиль світового співтовариства і допомоги світу, що розвивається, з метою збереження нашої

планети [1].

У 1992 році на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку (ЮНСЕД) в Ріо-де-Жанейро – найбільшому саміті, в якому взяли участь 178 урядових делегацій, концепція стійкого розвитку одержала офіційне схвалення голів держав і урядів. Для досягнення стійкого розвитку було визнано необхідним вирішення екологічних, економічних і соціальних проблем в їх взаємозв'язку і збалансованості цих складових [4].

У відповідності до нового глобального «Порядку денного на період до 2030 року», прийнятого 193 країнами-членами ООН на Саміті з стійкого розвитку у вересні 2015 р. в рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН, важливим фактором забезпечення нової динаміки розвитку є інклюзивна трансформаційна економіка, яка базується на сталих структурах виробництва і споживання. У той же час імплементація 17 взаємопов'язаних Цілей Стійкого Розвитку (ЦСР), прийнятих на цьому Саміті, потребує системного підходу до зеленої трансформації національних економік і проведення моніторингу [3].

На Конференції ООН з оточуючого середовища і розвитку був прийнятий глобальний план дій людства для досягнення стійкого розвитку. Поширенню ідей стійкого розвитку і реалізації їх на практиці був даний потужний імпульс.

На Всесвітньому Саміті з стійкого розвитку (ВССР) уряди підтвердили свою відданість стійкому розвитку, визначили першочергові задачі для його досягнення (викорінення злиднів, зміну моделей споживання і виробництва, а також охорона і раціональне використання природної ресурсної бази в інтересах соціально-економічного розвитку) і розробили план по їх впровадженню.

З 31 жовтня по 12 листопада 2021 року в Глазго відбулась 26-й сесія Конференції сторін Рамочної конвенції ООН про зміну клімату. Лідери бізнесу з тривогою слідкують за її рішеннями, оскільки ця сесія покликана прискорити реалізацію цілей, поставлених Паризькою угодою по клімату 2015 р. Голова фонду *Solar Impulse*: **Бертран Піккар**, зазначив: «Учасники конференції мають зрозуміти, що, чим більше окремі країни запропонують, чим більше дій вони здійснять, тим більш прибутковою буде економіка. Головний партнер Конференції — технологічний гігант Hitachi, голова його європейського відділення **Алістер Дормер** сказав, що бізнес очікує від конференції більшої конкретики: «Я дуже бажаю побачити більше подробиць, конкретних задач и термінів, які допомогли б краще задіяти промисловість з тим, щоб ми всі разом реалізували поставлені цілі». Райан Моррісон з шотландського відділення НКО *Friends of the Earth* сказав, що зелений перехід обіцяє економіці нові можливості у створенні нових робочих місць [5].

Одним з головних питань, піднятих Конференцією ООН по клімату, що проходила в Глазго, став розвиток «зеленої» енергетики. Все більше країн заявляє про готовність розширяти долю альтернативних генеруючих потужностей. Серед ключових тем для обговорення були: енергетика; вода; океани; зниження ризику стихійних катастроф; усталені міста; «зелені»

робочі місця; продовольча безпека і усталене сільське господарство, оскільки це відповідає потребам вирішення їх проблем, пов'язаних з економічним, екологічним і соціальним розвитком.

Екологізація економіки України, як і в інших країнах, відбувається в умовах триваючого переходу до ринкових умов господарювання і пов'язаних з цим інституціональних змін. Відбувається тривалий і складний перехід від суспільства, заснованого на централізованій системі прийняття рішень, адміністративному ціноутворенні, низьких соціальних стандартах і зрівнялівці, які не заохочували економію дешевих енергетичних і сировинних ресурсів, до суспільства, де ринкова конкуренція стимулює всіх суб'єктів господарювання до створення більшої доданої вартості при менших витратах в умовах високої вартості робочої сили і ресурсів, а населення – до раціонального споживання і відповідальної поведінки. В умовах такої складної перебудови вирішення проблем чистого навколишнього середовища і ресурсозбереження часто відкладається на потім. Тому досягнення позитивних результатів по цих напрямках може слугувати важливим критерієм оцінки прогресу в реформуванні економіки, а набір показників зеленого росту є адекватним інструментом такої оцінки.

План дій Кабінету Міністрів України, розроблений ще в 2016 році, спрямований на реалізацію Стратегії стійкого розвитку і містить великий пакет завдань в напрямку зеленої трансформації економіки. Серед цих завдань є: підвищення енергоефективності, реформування енергоринку і системи субсидій для населення, покращання якості житлово-комунальних послуг, розвиток поновлюваної енергетики, реалізація програми «термомодернізації» для населення, створення сприятливих умов для малого і середнього бізнесу, модернізація промислового комплексу і системи підтримки сільськогосподарських виробників. У цьому напрямку має відбуватись і реформування екологічної, податкової політики, системи державних закупівель. Очікується, що зелена трансформація економіки вплине на:

- створення менш ресурсоємних секторів економіки, нових ринків і робочих місць;
- впровадження сучасних енергоефективних технологій, інноваційну активність;
- підвищення продуктивності праці та конкурентоспроможності бізнесу завдяки ефективному використанню енергії, ресурсів і мінімізації обсягів відходів.

У зв'язку з цим в Україні зараз на експертному рівні відбувається уточнення сценаріїв і цільових орієнтирів проектів програмних документів розвитку країни, а саме: Енергетичної стратегії України – 2035, розпочата робота над Стратегією низьковуглецевого розвитку до 2050 і Стратегією розвитку промислового комплексу до 2025 р. Ці документи тісно взаємопов'язані і мають допомогти Україні відійти від ганебної споживчої моделі у напрямку більш зеленого росту і заснованого на ефективному використанні всіх факторів виробництва і впровадженні енерго- і ресурсо-ефективних технологій, еко-інновацій.

Показники економічних можливостей і відповідних заходів політики оцінюють результативність дій держави на підтримку зеленого росту: інвестицій в зелені види діяльності і розвиток технологій, стимулювання екоінновацій і зелених закупівель, реформування екологічно шкідливих субсидій і ціноутворення тощо.

Показники соціально-економічного контексту і параметрів економічного росту слугують для відображення результатів зеленої трансформації на макrorівні:

- мобілізації додаткових джерел росту;
- зміни економічної структури;
- зайнятості і ринків праці;
- підвищенні доходів і конкурентоспроможності бізнесу і економіки в цілому.

Екологічні проблеми в Україні неможливо вирішити тільки зусиллями держави. Корінь проблем криється не в законах, а в грошах, необхідних для їх виконання, в професійній кадровій роботі і пропаганді соціальної значущості природоохоронної діяльності. Потрібні вкладення крупного бізнесу, особливо в довгострокові програми безпечного техногенного впливу на оточуюче середовище. Український бізнес поки що не готовий жертвувати оточуючим середовищем заради швидких грошей. Підприємства не мають достатньої економічної мотивації до впровадження нових технологій і, тим самим, скорочення негативного впливу на навколишнє середовище. Дозволити собі великі витрати на екологію ні вітчизняний бізнес, ні Уряд поки що не спроможні. Для урегулювання цих проблем необхідно не стільки доопрацьовувати конкретні екологічні закони, скільки реформувати систему в цілому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Будущее, которого мы хотим. Итоговый документ Конференции ООН по устойчивому развитию. A/CONF.216/L.1. Рио-де-Жанейро, Бразилия 20-22 июня 2012 года. [Электронный ресурс]. URL: https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_russian.pdf
2. «Зеленая экономика» – новый вектор устойчивого развития? // Мосты: между торговлей и устойчивым развитием. 2010. N 5. С. 17-18. [Электронный ресурс]. URL: http://ictsd.org/downloads/bridgesrussian/bridges_ru_3-5.pdf
3. «Зеленая экономика»: перспективы, выгоды и риски с точки зрения устойчивого развития// Май2011 г. N 3.С.12-13. [Электронный ресурс]. URL: <http://ictsd.org/i/news/bridgesrussian/107659/>
4. «Рио+20»: мир оценивает прогресс на пути к устойчивому развитию // Мосты: между торговлей и устойчивым развитием. 2010. N 3. С. 13-14. [Электронный ресурс]. URL: http://ictsd.org/downloads/bridgesrussian/bridges_ru_3-3.pdf
5. У Глазго розпочалася конференція ООН щодо клімату. Радіо Свобода, 31 жовтня 2021 р.

УДК 378.1:504.3

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Сопілко О. О., здобувач вищої освіти
Гирля Л. М., канд. хім. наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет

Питання екологічної освіти та виховання – одне з найважливіших питань на сучасному етапі ліквідації екологічної кризи, від вирішення якого залежить значною мірою оздоровлення соціально-економічного стану держави, відтворення природно-ресурсного потенціалу України. Сьогодні забруднення і неконтрольоване руйнування біосфери відбувається на тлі руйнування моральних норм і цінностей у свідомості мільйонів людей. Глобальна екологічна криза охопила навіть розвинені країни, найактуальнішою стає проблема оптимізації взаємодії суспільства та природи шляхом підвищення рівня екологічної культури, що вимагає інтенсивного екологічного виховання всього населення, насамперед студентської молоді.

У вищих навчальних закладах саме система екологічного виховання має допомогти майбутнім фахівцям зрозуміти логіку природи, зв'язок законів її розвитку, узгодження свого існування, своїх соціальних і виробничих потреб з цими законами, зрозуміти, що у природі існують заборони, порушувати які людина не має права, якщо хоче вижити.

Метою представленої роботи є узагальнення теоретичних відомостей з питань екологічного виховання студентської молоді на основі наукових джерел.

Екологічне виховання представляє собою процес систематичного та цілеспрямованого впливу на духовний і фізичний розвиток особистості з метою формування еколого-гуманістичного світогляду, підготовки до виробничої, громадської та культурної діяльності [4].

Невід'ємним атрибутом екологічного виховання є практична діяльність кожної людини, спрямована на охорону природного середовища, захист тваринного та рослинного світу в місцях її проживання. Усвідомлення кожним власної відповідальності за стан природного середовища, безпосередня участь в екологічній діяльності можуть стати вирішальними факторами не тільки оздоровлення природного оточення в місцях проживання, праці та відпочинку, а й поліпшення глобальної екологічної ситуації. Це буде найбільш дієвим засобом екологічного виховання – формування гуманної, моральної, естетично розвинутої, духовно багатой і фізично здорової людини [1, 3].

Метою екологічного виховання є формування особистості, яка має високий рівень екологічної культури, тобто володіє новою екологічною свідомістю, екологічним світоглядом, згідно з яким людина має взаємодіяти зі

світом природи на основі розуміння його законів, співпрацювати з природою, а не керувати нею [4].

Екологічне виховання безпосередньо пов'язане з екологічною освітою. Екологічна освіта – це елемент загальної освіти, спрямований на засвоєння студентами наукових основ взаємодії суспільства й природи для формування усвідомлення тісного взаємозв'язку всіх природних і соціальних процесів, необхідності захисту довкілля та його поліпшення, раціонального природокористування. Майже у всіх країнах світу ще в кінці 80-х - початку 90-х років на рівні законів були прийняті Національні стратегії екологічної освіти. Для України важливим документом в цьому напрямку є Постанова Верховної Ради України від 5 березня 1998 року про створення системи екологічної освіти і виховання, що є важливим пріоритетом державної політики в галузі охорони природи, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. Необхідність формування екологічної культури як складового компонента гармонійно розвиненої особистості висвітлена в Державній національній програмі «Освіта. Україна XXI століття» [2].

Екологічне виховання передбачає формування у студентської молоді основ глобального мислення та екологічної культури; оволодіння майбутніми фахівцями знаннями та практичними вміннями раціонального природокористування; виховання у молодого покоління почуття відповідальності за природу як національне багатство [3].

Завданнями екологічного виховання є постійне інформування студентів про проблеми природного походження та їх вплив на рівень здоров'я населення країни і світу; інструктування їх з приводу поведінки у зонах різнорідних природних катастроф; залучення до поширення знань серед населення про бережливе ставлення до навколишнього світу; спонукання до примноження природних багатств; використання природних засобів у навчально-виховному процесі; поповнення знань з екології шляхом ознайомлення з науковими та науково-популярними джерелами відомих вітчизняних учених тощо. Екологічне виховання у вищій школі забезпечується шляхом вивчення спецкурсів, накопичення студентами необхідної інформації через відвідування Інтернет-сайтів, спілкування з досвідченими спеціалістами природничих кваліфікацій.

Екологічне виховання формує певні навички поведінки людини в природному середовищі. І тільки осмислена поведінка в природі у відповідності з отриманими знаннями і навичками є свідченням екологічної культури особистості. Екологічна культура особистості складається з трьох взаємопов'язаних складових: екологічні знання, екологічне мислення, екологічна діяльність [3].

Результатом екологічного виховання є формування екологічної культури кожної людини й суспільства загалом. Екологічна культура – це поведінка й життя людини й суспільства на основі пізнання та використання законів розвитку природи з урахуванням близьких і віддалених наслідків змін природного середовища під впливом людської діяльності.

Велика роль у формуванні знань і навичок з екології досягається навчальними закладами безпосередньо через залучення студентів до гурткової роботи еколого-натуралістичного спрямування та участі в різноманітних заходах як форми організації позауніверситетської освіти. Мережа гуртків екологічного спрямування має важливе значення для формування екологічного світогляду молодого покоління. Однією з форм екологічної освіти студентів є створення статутів юних екологів, які, як правило, очолюють викладачі кафедр екології вищих навчальних закладів. Це сприяє вивченню молодим поколінням об'єктів і явищ у самій природі, отриманню навичок щодо визначення видів рослин і тварин, з'ясуванню на практиці шляхів впливу людини на довкілля, видів природокористування, а головне – розширює світогляд молоді щодо сучасних дійсних природоохоронних проблем і шляхів їх розв'язання [5].

З метою екологічного виховання студентів поряд з традиційними заняттями ефективними формами є: проведення екологічних фестивалів до Всесвітнього Дня Землі, конкурсів екологічного плакату, літературного твору. Власна праця над доглядом рослин і тварин, охорона природних об'єктів, водойм, парків, квітників, скверів, проведення Днів лісу, Днів птахів, відзначення професійних свят підвищують дієвість екологічного виховання студентів, сприяють перетворенню знань в екологічні переконання.

Отже, екологічне виховання молодого покоління є важливою проблемою сьогодення, що полягає в оволодінні науковими знаннями про довкілля, формуванні знань і вмінь дослідницького характеру, розумінні сучасних проблем навколишнього природного середовища, формуванні екологічної свідомості та культури особистості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Герасимчук О. Л. Екологічне виховання в контексті сучасної парадигми сталого розвитку // Інноваційні підходи до виховання студентської молоді у вищих навчальних закладах : матеріали Міжнар. наук.-практ. конференції (м. Житомир, 22-23 травня 2014 р.) / За ред. О. А. Дубасенюк, В. А. Ковальчук. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 401-406.
2. Концепція екологічної освіти України // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. 2002. № 7. С. 3-23.
3. Курняк Л. Д. Екологічна культура: поняття і реальність // Вища освіта України. 2006. № 3. С. 32-37.
4. Морозова Л. П., Кирилюк І. А., Михалевич К. В. Проблеми екологічного виховання молоді та шляхи їх вирішення // Молодий вчений. 2015. № 12 (27). С. 49-52.
5. Половинко Г. Шляхи підвищення ефективності екологічного виховання школярів // Краєзнавство. Географія. Туризм. 2004. № 16. С. 4-5.

ЗМІСТ

*Секція «Сучасні проблеми землеробства та рослинництва
в контексті реалій ХХІ століття та шляхи їх вирішення»*

Антипова Л. К., Гула Д. М., Дмитрієва А. В. РІЗНОСТОРОННІ ВЛАСТИВОСТІ ФАЦЕЛІЇ – ЗАПОРУКА ДЛЯ ЇЇ ПОШИРЕННЯ.....	3
Волкова О. О., Гринда Ю. П., Лотоцький О. В. ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	6
Воронкова Г. М., Єрмолаєв В. М., Коров'яков Д. І., Гамаюнова В. В. БОБОВІ НА ПІВДНІ, ФАКТОРИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ.....	8
Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Зайцева К. В. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.....	10
Драбинський В. В. ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	13
Кувшинова А. О., Бобошко Д. В. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	15
Манушкіна Т. М., Семенов С. С. ЗНАЧЕННЯ БІОПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ АЗОТФІКСУЮЧИХ БАКТЕРІЙ ДЛЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	17
Мороз Г. А. ВИВЧЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ «ТМК-АГРО» МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	19
Нікончук Н. В., Бобошко Д. В. ВПЛИВ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ БІОПРЕПАРАТІВ НА ҐРУНТОВУ МІКРОФЛОРУ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ.....	21
Парнак О. Є. ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	23
Смірнова І. В., Юрченко В. І., Дяченко Г. Ю. ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ НУЛЬОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЙОГО СТРУКТУРУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	25
<i>Секція «Оптимізація використання та охорони земельних ресурсів»</i>	
Галабан Є. В. ВПЛИВ СПОСОБУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ.....	28
Кутузаки О. М. ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ҐРУНТІВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	30
Морозов О. В., Морозов В. В., Козленко Є. В. НАУКОВО- МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ ЕФЕКТИВНОСТІ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ДРЕНАЖУ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ.....	32

Письменний О. В. ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА АГРЕГАТНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ПІВДЕННОГО.....	37
Стадник С. С. ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ В СЕВООБОРОТЕ.....	39
Ісаєва В. В. ПОЛИВНА ВОДА ПІВДЕННО-БУЗЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ПІВДЕННИХ ЧОРНОЗЕМІВ.....	43

Секція «Екологічно безпечні технології в галузях АПК»

Дереза О. О., Мовчан С. І., Дереза С. В. ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ...	45
Дудяк І. Д., Батій Ю. Ю. ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ.....	49
Дудяк І. Д., Кім О. В. ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ПРОДОВОЛЬЧОФУРАЖНОГО ТА ТЕХНІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ...	50
Дудяк І. Д., Кучер О. І. ПЕРЕРОБКА БУЛЬБ КАРТОПЛІ НА КРОХМАЛЬ	52
Дудяк І. Д., Мігович Т. І. ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТОМАТНОГО СОКУ.....	53

Секція «Екологічна освіта та виховання молоді»

Мітрясова О. П., Погребенник В. Д., Шибанова А. М., Джумеля Е. А. МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ СТУДІЇ З БЕЗПЕКИ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЗАДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	55
Мовчан С. І., Якунічева А. Ю. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СФЕРИ ЕКОЛОГІЇ ТА ГЕОДЕЗІЇ.....	57
Синяєва Л. В., Мовчан С. І. ВПЛИВ «ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ» НА СТІЙКИЙ РОЗВИТОК ДЕРЖАВИ.....	59
Сопілко О. О., Гирля Л. М. ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ.....	63

МАТЕРІАЛИ ДОПОВІДЕЙ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
«Перлини степового краю»
(24-26 листопада 2021 року)

Укладачі: **Чорний** Сергій Григорович
Кутузаки Ольга Миколаївна

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 10,3

Тираж 150 прим. Зам. № 145

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.