

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

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
Сільське господарство
та лісівництво
№ 19

Вінниця

2020



Журнал науково-виробничого та
навчального спрямування
"СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО"
"AGRICULTURE AND FORESTRY"
Заснований у 1995 році під назвою
"Вісник Вінницького державного
сільськогосподарського інституту"
У 2010-2014 роках виходив під назвою "Збірник наукових
праць Вінницького національного аграрного університету".
З 2015 року "Сільське господарство та лісівництво"
Свідоцтво про державну реєстрацію засобів масової інформації
№ 21363-11163 Р від 09.06.2015

Головний редактор

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Мазур В.А.**

Заступник головного редактора

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Дідур І.М.**

Члени редакційної колегії:

доктор сільськогосподарських наук, професор **Яремчук О.С.**

доктор сільськогосподарських наук, доцент **Вдовенко С.А.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Телекало Н.В.**

кандидат географічних наук, доцент **Мудрак Г.В.**

кандидат сільськогосподарських наук, ст. викл. **Панцирева Г.В.**

кандидат сільськогосподарських наук, ст. викл. **Паламарчук І.І.**

доктор сільськогосподарських наук, ст. наук. співробітник **Черчель В.Ю.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Полторецький С. П.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Клименко М. О.**

доктор сільськогосподарських наук, ст. наук. співробітник **Москалець В. В.**

Dr. hab, prof. **Sobieralski Krzysztof**

Dr. Inż **Jasińska Agnieszka**

Dr. hab, prof. **Siwulski Marek**

Doctor in Veterinary Medicine **Federico Fracassi**

Видавець: Вінницький національний аграрний університет

Відповідальний секретар – **Мазур О. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Редагування, корекція й переклад на іноземну мову – **Кравець Р.А.**, доктор
педагогічних наук, доцент.

Комп'ютерна верстка – **Мазур О.В.**

ISSN 2707-5826

DOI: 10.37128/2707-5826

©ВНАУ, 2020

"СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО"
"AGRICULTURE AND FORESTRY"

Журнал науково-виробничого та навчального спрямування 12'2020 (19)

ЗМІСТ

СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО, НАСІННСЗНАВСТВО ТА СОРТОЗНАВСТВО

МАЗУР В.А., БРАНІЦЬКИЙ Ю.Ю., МАЗУР О.В. СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ТА АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ УЛАДОВО-ЛЮЛИНЕЦЬКОЇ ДОСЛІДНО-СЕЛЕКЦІЙНОЇ СТАНЦІЇ ІБКІЦБ НААНУ 5

РОСЛИННИЦТВО, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

ПАЛАМАРЧУК В.Д., ПІДЛУБНИЙ В.Ф., КРИЧКОВСЬКИЙ В.Ю., КОВАЛЕНКО О.А. ВМІСТ КРОХМАЛЮ У ЗЕРНІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ 15

УШКАРЕНКО В. О., КОКОВІХІН С. В., ЧАБАН В. О., ШЕПЕЛЬ А. В. ЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ШАВЛІЇ МУСКАТНОЇ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ ПРИ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ 29

ДІДУР І.М., МОСТОВЕНКО В.В. ФОТОСИНТЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ, ВАПНУВАННЯ ҐРУНТУ ТА СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ 42

ГЕТМАН Н.Я. СОРТОВІ РЕСУРСИ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ В ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПОЛЬОВОГО КОРМОВИРОБНИЦТВА 51

ЦИГАНСЬКИЙ В.І. ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ СОНЯШНИКУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ДОБРІВ 65

МАЦЕРА О.О. ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ СТРОКУ СІВБИ ТА ВНЕСЕННЯ АЗОТНИХ ДОБРІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АЗОТУ РОСЛИНАМИ ОЗИМОГО РІПАКУ 76

РАЗАНОВА О.П., ЛЬОТКА Г.І. АКАЦІЯ БІЛА, ЯК КОРМОВИЙ РЕСУРС ДЛЯ РОЗВИТКУ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ 86

ZABARNA T. A. THE FORMATION OF SOYBEAN PHYTOCENOSIS AND SEEDS QUALITY DEPENDING ON THE INTENSIFICATION FACTORS 98

ЛІСОВЕ ТА САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

ПРОКОПЧУК В.М., ПАНЦИРЕВА Г.В., ТОПОЛЬСЬКА В.П. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІТО-ПІВОНІЙ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ «ПОДІЛЛЯ» ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ 110

ОВОЧІВНИЦТВО ТА ГРИБНИЦТВО

ПАЛАМАРЧУК І.І. ВПЛИВ МУЛЬЧУВАННЯ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ДИНАМІКУ ФОРМУВАННЯ ПЛОДІВ КАБАЧКА В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ 122

ЗАХИСТ РОСЛИН

ШКАТУЛА Ю.М., ВОТИК В.О. КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ В АГРОЦЕНОЗАХ НУТУ 134

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

РАЗАНОВ С.Ф., ШЕВЧУК В.В., КОМИНАР М.Ф. НАКОПИЧЕННЯ ^{137}Cs У МЕДІ, ВИРОБЛЕНОМУ БДЖОЛАМИ З НЕКТАРУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МЕДОНОСІВ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ПОЛІССЯ 147

МУДРАК Г.В., МУДРАК О.В. НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ АГРОЛАНДШАФТІВ СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІСТЕР'Я В КОНТЕКСТІ СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ 158

ВРАДІЙ О.І. ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ГРИБАХ 176

Збірник наукових праць внесено в оновлений перелік наукових фахових видань України Категорія Б з сільськогосподарських наук під назвою «Сільське господарство та лісівництво» (підстава: Наказ Міністерства освіти і науки України 17.03.2020 №409).

Адреса редакції: **21008, Вінниця, вул. Сонячна, 3, тел. 46-00-03**

Вінницький національний аграрний університет

Електронна адреса: *selection@vsau.vin.ua* адреса сайту: (*http://forestry.vsau.org/*).

Номер схвалено і рекомендовано до друку рішенням: Редакційної колегії журналу, протокол № 3 від 30.11.20 року; Вченої ради Вінницького національного аграрного університету, протокол № 6 від 18.12.2020 року.

УДК 633.854.78:631.86

DOI: 10.37128/2707-5826-2020-4-6

**ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ
УДОБРЕННЯ СОНЯШНИКУ НА
ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ
СУЧАСНИХ
МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ДОБРІВ**

В.І. ЦИГАНСЬКИЙ, канд. с-г наук,
старший викладач
Вінницький національний аграрний
університет

У сучасних умовах розвитку аграрного виробництва за інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур удобрення є одним із найдорожчих елементів агротехніки, тому досвідчені фахівці аграрії стверджують, що система живлення має бути максимально оптимізованою.

Останніми роками все більшим попитом серед аграріїв користуються біологічні препарати різного механізму дії. Особлива увага приділяється мікоризоутворюючим біопрепаратам, одним із яких є «Мікофренд» та препарат на основі фосфор і калій мобілізуючих бактерій «Граундфікс». Препарати стимулюють розвиток корисних ґрунтових мікроорганізмів, сприяють збереженню і підвищенню родючості ґрунту, активізують його супресивність по відношенню до фітопатогенів, покращують продуктивність і урожайність культур у тому числі і соняшнику.

У даній статті наведено важливі аспекти щодо технології вирощування соняшнику із різноформатним застосуванням препаратів біологічного походження, які оптимізують процес живлення рослин завдяки кращому використанню мінеральних елементів і покращують ростові процеси. Досліджувались нові перспективні біологічні препарати, виробництва компанії БТУ Центр, для передпосівної обробки насіння і ґрунтового внесення.

Встановлено що обробка насіння мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд у нормі 4 л/т та при внесення у передпосівну культивуацію біологічного добрива Граунфікс у нормі 8 л/га сприяло формуванню найкращих умов для росту і розвитку рослин, а як наслідок найкращих параметрів продуктивності. На даному варіанті зафіксовано максимальну у досліді висоту рослин 189,3 см, площу листової поверхні 30,9 тис. м²/га (фаза цвітіння), вихід сухої речовини у фазу дозрівання 5,28 т/га, діаметр кошика 23,1 см, масу 1000 насінин 49,6 г. та урожайність насіння 2,84 т/га.

Ключові слова: соняшник, система удобрення, біологічні добрива, продуктивність.

Табл. 8. Літ 9.

Постановка проблеми. Соняшник є однією із найпоширеніших олійних культур світового рослинництва і має вагомий вплив на загальний олійний баланс. Об'єми вирощування соняшника поступаються лише таким олійним

культурам, як ріпак та соя. Виробництво олійного насіння у світі за 2016–2017 маркетингові роки перевищило 554,2 млн. т. Водночас частка сої становила 61%, ріпаку – 12%, в той час як соняшнику – лише 8%. Посівна площа під культурою становить 24,6 млн. га, що на 5% перевищує минулорічний показник [1].

Сучасне сільське господарство потребує технологічних прийомів, які спроможні забезпечити високий рівень продуктивності рослин, високу якість урожаю при одночасному зниженні затрат на їх вирощування. Одним із стратегічних напрямів розвитку сучасного землеробства є використання біологічних факторів інтенсифікації, а саме біологічних препаратів і добрив для відтворення родючості ґрунту і отримання якісної продукції рослинництва [8].

В сучасних умовах кліматичних трансформацій у системі удобрення культур все частіше використовують мікробіологічні препарати, дія яких спрямована на підвищення родючості ґрунтів шляхом раціонального використання їхнього природного потенціалу, а саме: активізації позитивних ґрунтово-біологічних процесів, оптимізації кореневого живлення рослин із ґрунту та мінеральних добрив, а також на відновленні мікрофлори ґрунту. Більш того, біологічні ЗЗР доводять економічну ефективність [3].

Одними з таких препаратів є органічне добриво Граундфікс та мікоризоутворюючий препарат Мікофренд, які розроблені та виготовляються компанією БТУ-ЦЕНТР.

На нашу думку, важливим питанням при вирощуванні основної олійної культури соняшнику, є більш глибоке вивчення особливостей ростових процесів, а також формування продуктивності рослин залежно від біологічних добрив в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, що має високу актуальність та виробничу доцільність.

Умови та методика проведення досліджень. Польові дослідження з вивчення впливу біологічних препаратів на формування продуктивності соняшнику проводились на дослідному полі факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету, яке розташоване у центрі Вінницької області в селі Агрономічне, територія дослідного поля має рівний рельєф.

Ґрунт дослідної ділянки сірий лісовий середньо-суглинковий. Глибина орного шару ґрунту становить 30 см, щільність коливається у межах – 1,33–1,42 г/см³. За даними агрохімічного обстеження орний шар ґрунту має такі фізико-хімічні показники: вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) становить 62 мг/кг, гумусу (за Тюріним) 2,06 %, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим), відповідно, 149 і 80 мг на 1 кг ґрунту, рН сол. витяжки 5,9. Кислотність (гідролітична) – 1,15 мг-екв на 100 г ґрунту.

Розміщення варіантів систематичне в два яруси. Площа посіву дослідного варіанту загальна – 55 м², облікова – 31 м² (Табл. 1)

Система обробітку ґрунту загальноприйнята для зони Лісостепу, а саме восени проводилось дискування стерні та зяблева оранка на глибину 25–27 см. Мінеральні добрива вносили в запас з розрахунку N₉₀P₉₀K₉₀.

Таблиця 1

Схема польового досліджу

Фактор А – обробка насіння	Фактор В – Внесення ґрунтового біологічного добрива
1. Без обробки (контроль); 2. Мікофренд (4 л/т.).	1. Без внесення (контроль); 2. Граундфікс 3 л/га; 3. Граундфікс 5 л/га; 4. Граундфікс 8 л/га;

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

У ході процесу досліджень користувались загальноприйнятими методиками, а саме «Методика полевого опыта» Б.А. Доспехов [4] та іншими офіційними методичними виданнями.

Виклад основного матеріалу досліджень. В середньому за роки проведення досліджень найвища висота рослин – 184,9-189,3 см відзначено у варіантах з обробкою насіння мікоризо-утворюючим препаратом Мікофренд та внесенням ґрунтового біодобрива Граундфікс у нормі 5 і 8 л/га. Найменшим (171,7см) цей показник зафіксований у контрольному варіанті досліджу без передпосівної обробки насіння та внесення біологічного добрива Граундфікс (Табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка висоти рослин соняшника у фазу цвітіння залежно від оптимізації системи удобрення, см (у середньому за 2018-2019 рр.)

Обробка насіння (фактор А)	Внесення ґрунтового біологічного добрива (фактор В)				
	Без внесення	Граундфікс 3 л/га	Граундфікс 5 л/га	Граундфікс 8 л/га	Середнє
Без обробки	171,7	179,9	181,5	184,7	179,5
Мікофренд 4 л/т	174,5	182,6	184,9	189,3	182,8
Середнє по фактору В	173,1	181,3	183,9	187,0	181,1

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

Встановлено, що проведення передпосівної обробки насіння мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд у нормі 4 л/т обумовило пропорційне зростання висоти рослин на всіх досліджуваних варіантах в порівнянні до варіантів без обробки насіння, що можна пояснити поліпшенням умов для росту і розвитку рослин за рахунок збільшення площі поглинання кореневою системою поживних речовини та вологи з ґрунту внаслідок утворення та розвитку на кореневій системі мікоризи. Висота рослин на варіантах без обробки насіння коливалась від 171,7 до 184,7 см, залежно від застосування біологічного добрива Граундфікс. За умови проведення обробки насіння перед сівбою висота рослин соняшника зросла до 174,5-189,3 см або на 1,6-2,5 %. Внесення у передпосівну культивуацію біологічного добрива Граундфікс сприяло підвищенню висоти рослин у середньому з 179,5 до 182,8 см або на 1,8 %.

Тривалість фотоперіоду має безпосередній вплив на життєдіяльність рослин соняшнику, визначаючи його продуктивність. На всіх етапах онтогенезу рослин соняшнику довгий природний день забезпечує більш високий приріст листової поверхні й органічної маси. Більша кількість насіння, а також максимальна їх маса були отримані, коли тривалість доби складала 16-17 годин - період висвітлення змінювався 7-8 годинними періодом темряви. Але експериментально встановлено, що такий позитивний характер взаємозв'язку фотосинтетичної продуктивності і розмірів листків спостерігається при збільшенні поверхні лише до певного розміру, після чого цей взаємозв'язок робиться протилежним по своєму характеру і впливу на загальний врожай органічної речовини в посівах [9].

Встановлено, що передпосівна обробка насіння мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд на фоні внесення біодобрива Граундфікс сприяло сталому зростанню досліджуваного показника. Так, на контрольному варіанті досліду без обробки насіння середньо факторіальний досліджуваний показник становив 25,8 тис. м²/га, а при обр обробці насіння перед сівбою препаратом Мікофренд 4 л/т він збільшився до 27,5 тис. м²/га або на 6,5 % (Табл.3).

Таблиця 3

Площа листової поверхні соняшнику залежно від оптимізації системи удобрення у фазу цвітіння, тис. м²/га (у середньому за 2018-2019 рр.)

Обробка насіння (фактор А)	Внесення ґрунтового біологічного добрива (фактор В)				
	Без внесення	Граундфікс 3 л/га	Граундфікс 5 л/га	Граундфікс 8 л/га	Середнє
Без обробки	21,9	25,5	27,2	28,5	25,8
Мікофренд 4 л/т	23,5	27,1	28,6	30,9	27,5
Середнє по фактору В	22,7	26,3	27,9	29,7	26,7

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

Внесення у передпосівну культивуацію біологічного добрива на основі фосфор-калій мобілізуючих бактерій позитивно вплинуло на формування площі листової поверхні. У варіанті із застосуванням даного препарату у нормі 3 л/га відмічено його зростання на 15,8 % (26,3 тис. м²/га), у нормі 5 л/га – на 22,9% (27,9 тис. м²/га), у нормі 8 л/га – на 30,8 (29,7 тис. м²/га), відповідно.

Одним з основних біологічних процесів росту рослин є наростання маси рослин за рахунок утворення нових тканин і органів. Збільшення сирової біомаси та маси сухої речовини знаходиться в прямо пропорційній залежності від наявності доступної вологи, кількості внесених у ґрунт мінеральних, особливо азотних, добрив, проведення підживлень макро- і мікродобривами тощо.

У нашому дослідженні доведено, що формування показників сирової біомаси було обумовлено генетичним потенціалом гібриду, що вивчався, обробкою насіння мікоризоутворюючим препаратом та внесенням біодобрива Граундфікс (Табл. 4).

Таблиця 4

Біомаса надземних органів соняшнику у фазу цвітіння залежно від застосування біологічних препаратів, т/га (середнє за 2018-2019 рр.)

Обробка насіння (фактор А)	Внесення ґрунтового біологічного добрива (фактор В)				
	Без внесення	Граундфікс 3 л/га	Граундфікс 5 л/га	Граундфікс 8 л/га	Середнє
Без обробки	22,2	25,7	27,7	28,0	25,9
Мікофренд 4 л/т	23,6	27,6	29,3	31,8	28,1
Середнє по фактору В	22,9	26,7	28,5	29,6	27,0

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

Максимального значення – 29,3-31,8 т/га досліджуваній показник досягнув за обробки насіння мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд 4 л/т та при внесенні біологічного добрив Граундфікс у нормі 5 і 8 л/га.

Внесення біологічного добрива мало позитивний вплив на зростання показників біомаси рослин соняшнику. Так, у варіанті з препаратом Граундфікс 3 л/га даний показник підвищився з 22,9 до 26,7 т/га або на 16,5%. На варіантах з внесенням більших норм біологічного добрива відповідно 5 і 8 л/га у середньому по фактору одержано 28,54-29,6 т/га, що більше за контрольний варіант на 24,4-28,5%.

Аналіз одержаних результатів щодо формування сухої речовини за факторами і варіантами досліду свідчить про схожі тенденції, які були виявлені під час характеристики формування сухої біомаси (Табл. 5). Понад 5 тонн з 1 гектару сухої речовини одержали у варіантах за умови оброблення насіння Мікофрендом 4 л/т та при внесенні біологічного добрива Граундфікс.

Таблиця 5

Вихід сухої речовини соняшнику у фазу дозрівання насіння залежно від використання мікоризо утворюючого препарату і біодобрива, т/га (середнє за 2018-2019 рр.)

Обробка насіння (фактор А)	Внесення ґрунтового біологічного добрива (фактор В)				
	Без внесення	Граундфікс 3 л/га	Граундфікс 5 л/га	Граундфікс 8 л/га	Середнє
Без обробки	4,05	4,45	4,71	4,92	4,53
Мікофренд 4 л/т	4,27	4,96	5,19	5,28	4,94
Середнє по фактору В	4,16	4,70	4,95	5,10	4,73

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

Внесення біологічного добрива Граундфікс сприяло суттєвому зростанню показників виходу сухої речовини з одиниці посівної площі з 4,16 т/га у контрольному варіанті до 4,70, 4,95 і 5,10 т/га залежно від норми витрати. Доведено, що на ділянках з внесенням досліджуваних препаратів шляхом

застосування біологічного добрива, зафіксовано зростання виходу сухої речовини з одиниці посівної площі на 12,9 – 22,6 %.

Діаметр кошика суттєво коливався за досліджуваними варіантами, зокрема за обробкою насіння та варіантами внесення біологічного добрива (Табл. 6). За результатами вимірювань доведено, що в середньому по досліді діаметр кошика соняшнику дорівнював у середньому 19,9 см. Відносно факторів і варіантів проявилися тенденції підвищення досліджуваного показника при обробці насіння мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд та внесенням біологічного добрива Граундфікс.

Встановлено, що в середньому по фактору без обробки насіння даний показник становив 18,5 см, а за внесення Мікофренда у нормі 4 л/га він збільшився до 21,3 см або на 15,1 % .

Таблиця 6

**Діаметр кошика соняшника залежно від обробки насіння мікоризоутворюючим препаратом та внесення біодобрива , см
(середнє за 2018-2019 рр.)**

Обробка насіння (фактор А)	Внесення ґрунтового біологічного добрива (фактор В)				
	Без внесення	Граундфікс 3 л/га	Граундфікс 5 л/га	Граундфікс 8 л/га	Середнє
Без обробки	16,3	17,7	19,3	20,5	18,5
Мікофренд 4 л/т	17,9	21,5	22,7	23,1	21,3
Середнє по фактору В	17,1	19,6	21,0	21,8	19,9

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

Внесення у передпосівну культивуацію біологічного добрива Граундфікс сприяло сталому зростанню діаметра кошика на 14,6-24,7 % у середньому з 17,1 см на контрольному варіанті до 21,8 см при внесенні Граундфікса у нормі 8 л/га.

Передпосівна обробка насіння певною мірою вплинула на показники маси 1000 насінин соняшнику. Маса 1000 насінин була максимальною 47,3-49,6 г. за передпосівної обробки насіння мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд 4 л/т та внесенням у передпосівну культивуацію біологічного добрива Граундфікс з нормою 5 і 8 л/га (Табл. 7).

Найменші значення досліджуваного показника (39,1 г) зафіксовано у варіанті без обробки насіння та без внесення біологічного добрива. Тобто різниця між кращими та найгіршим варіантами формування маси 1000 насінин дорівнювала 10,5 г. У середньому по фактору А досліджуваний показник становив 43,2 г, а на варіантах із передпосівною обробкою Мікофрендом 4 л/га він збільшився до 46,1 г або на 6,7 %.

Внесення у передпосівну культивуацію біологічного добрива Граундфікс сприяло сталому зростанню маси 1000 насінин на всіх досліджуваних нормах. У варіанті без обробки (контроль) цей показник становив у середньому по фактору В 40,7 г, а при застосуванні препарату у нормі 3, 5 і 8 л/га підвищився до 43,9, 46,0 і 47,8 г відповідно.

Таблиця 7

Маса 1000 насінин сояшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив, г (середнє за 2018-2019 рр.)

Обробка насіння (фактор А)	Внесення ґрунтового біологічного добрива (фактор В)				Середнє
	Без внесення	Граундфікс 3 л/га	Граундфікс 5 л/га	Граундфікс 8 л/га	
Без обробки	39,1	42,5	44,7	45,9	43,2
Мікофренд 4 л/т	42,2	45,2	47,3	49,6	46,1
Середнє по фактору В	40,7	43,9	46,0	47,8	44,6

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

У середньому за роки проведення досліджень, відмічено середню врожайність насіння 2,49 т/га з максимальним зростанням на 6,4-14,0 % – до 2,65-2,84 т/га при обробці насіння Мікофрендом та внесенні біологічного добрива Граундфікс у нормі 5 і 8 л/га (Табл. 8).

Таблиця 8

Урожайність насіння сояшнику залежно від оптимізації системи удобрення, т/га (середнє за 2018-2019 рр.)

Обробка насіння (фактор А)	Внесення ґрунтового біологічного добрива (фактор В)				Середнє
	Без внесення	Граундфікс 3 л/га	Граундфікс 5 л/га	Граундфікс 8 л/га	
Без обробки	2,05	2,36	2,48	2,67	2,39
Мікофренд 4 л/т	2,31	2,49	2,65	2,84	2,58
Середнє по фактору В	2,18	2,43	2,57	2,76	2,49

У середньому, найменший рівень урожайності насіння у межах 2,05 -2,31 т/га був зафіксований на варіантах досліді без внесення біологічного добрива.

Внесення Граундфіксу у передпосівну культивуацію позитивно відобразилося на продуктивності досліджуваної культури. Найбільший приріст забезпечила норма препарату 8 л/га з середньою по фактору врожайністю 2,76 т/га з відповідним зниженням на інших нормах (3 і 5 л/га) на 5,7-11,4%.

Висновки і перспективи подальших досліджень. В умовах Лісостепу правобережного на сірих лісових ґрунтах використання у передпосівну культивуацію біологічного добрива Граундфікс у нормі 8 л/га, та для передпосівної обробки насіння мікоризо-утворюючого препарату Мікофренд 4 л/т забезпечило найкращі умови для ростових процесів та формування максимальних у досліді біометричних параметрів рослин та урожайності в цілому. На даному варіанті, у середньому за два роки вирощування, висота рослин становила 189,3 см, площа листової поверхні у фазу цвітіння 30,9 тис. м²/га, діаметр кошика 23,1 см., маса 1000 насінин 49,6 г. та урожайність 2,84 т/га. що на 38,5 % більше порівняно із контролем.

Список використаної літератури

1. Масляк А.М. Урожайність соняшнику в Україні. *Пропозиція*. 2017. № 6. С. 12–15.
2. Кобець М.І. Еколого-економічні проблеми сучасного землекористування. *Вісник СНАУ*. 2003. № 2. С. 213–218
3. Цицюра Я.Г. Формування зернової продуктивності соняшника залежно від застосування мікробіологічного добрива Граундфікс в умовах Лісостепу правобережного України. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету (Сільське господарство та лісівництво)*. 2018. № 8. С. 62-73.
4. Ткаленко Г. Сучасні агротехнології із застосування біопрепаратів та регуляторів росту. *Спецвипуск журналу Пропозиція*. 2015. № 1. С. 2-15.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. *М. Агрпроммиздат*. 1985.
6. Покопцева Л. Регулятори росту для соняшнику. *The ukrainian Farmer*. Київ. ТОВ «АГП Медіа». 2011. № 2. С. 28-29.
7. Сендецький В.М. Вплив регуляторів росту на врожайність соняшнику за вирощування в умовах Лісостепу Західного. *Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агронімія*. 2017. № . 269. С. 53-61.
8. Тимошенко Г.З., Коваленко А.М., Новохижній М.В. Вплив біопрепаратів на мікробіологічний та поживний стан ґрунту у посівах соняшнику за різних способів основного обробітку ґрунту. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Зрошуване землеробство*. 2017. № 67. С. 61–63.
9. Козлова О. П., Домарацький Є.О., Домарацький О.О. Вплив рістрегулюючих речовин біологічного походження на формування надземної біомаси рослин соняшника. *Таврійський науковий вісник (Сільськогосподарські науки)*. 2019. № 106. С.43-52.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Masliak A.M. (2017). Urozhainist soniashnyku v Ukraini [*Sunflower yield in Ukraine*]. *Propozytsiia- Offer*. № 6. 12–15. [In Ukraine].
2. Kobets M.I. (2003). Ekoloho-ekonomichni problemy suchasnoho zemlekorystuvannia [*Ecological and economic problems of modern land use.*]. *Visnyk SNAU – SNAU Bulletin*. № 2. 213–218. [In Ukraine].
3. Tsytsiura Y.H. (2018). Formuvannia zernovoi produktyvnosti soniashnyka zalezho vid zastosuvannia mikrobiolohichnoho dobryva Hraundfiks v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho Ukrainy [*Formation of grain productivity of sunflower depending on application of microbiological fertilizer Groundfix in the conditions of Forest-steppe of right-bank Ukraine*]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu (Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo) – Collection of scientific works of Vinnytsia National Agrarian University (Agriculture and forestry)*. № 8. 62-73. [In Ukraine].
4. Tkalenko H. (2015). Suchasni ahrotekhnolohii iz zastosuvannia biopreparativ ta rehuliatoriv rostu [*Modern agrotechnologies for the use of biological products and*

growth regulators]. *Spetsvyпуск zhurnal Propozytsiia – Special issue of the magazine Offer*. № 1. 2-15. [In Ukraine].

5. Dospikhov B. A. (1985). *Metodyka polevoho opyta [Methods of field experience]*. M. Ahropromyzdat. [in Russian].

6. Pokoptseva L. (2011). *Rehuliatory rostu dlia soniashnyku [Growth regulators for sunflower]*. The ukrainian Farmer. Kyiv. TOV «АНР Media». № 2. 28-29. [In Ukraine].

7. Sendetskyi V.M. (2017). *Vplyv rehuliatoriv rostu na vrozhaunist soniashnyku za vyroshchuvannia v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Influence of growth regulators on sunflower yield during cultivation in Western Forest-Steppe conditions]*. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Serii: Ahronomiia – Scientific Bulletin of NULES of Ukraine. Series: Agronomy*. № 269. 53-61. [in Ukrainian].

8. Tymoshenko H.Z. Kovalenko A.M., Novokhyzhnii M.V. (2017). *Vplyv biopreparativ na mikrobiolohichnyi ta pozhyvnyi stan gruntu u posivakh soniashnyku za riznykh sposobiv osnovnoho obrobittu gruntu [Influence of biologicals on the microbiological and nutritional state of the soil in sunflower crops by different methods of basic tillage]*. *Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk. Zroshuvane zemlerobstvo – Interdepartmental thematic scientific collection. Irrigated agriculture*. № 67. 61–63. [in Ukrainian].

9. Kozlova O. P., Domaratskyi Ye.O., Domaratskyi O.O. (2019). *Vplyv ristrehuliiuichykh rehovyn biolohichnoho pokhodzhennia na formuvannia nadzemnoi biomasy roslyn soniashnyka [Influence of growth-regulating substances of biological origin on the formation of aboveground biomass of sunflower plants]*. *Tavriiskyi naukovyi visnyk (Silskohospodarski nauky) – Taurian Scientific Bulletin (Agricultural Sciences)*. № 106. 43-52. [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

В современных условиях развития аграрного производства при интенсивных технологиях выращивания сельскохозяйственных культур удобрения является одним из самых дорогих элементов агротехники, поэтому опытные специалисты аграрии утверждают, что система питания должна быть максимально оптимизированной.

В последние годы все большим спросом среди аграриев пользуются биологические препараты разного механизма действия. Особое внимание уделяется микоризообразователям биопрепаратов, одним из которых является «Микофренд» и препаратам на основе фосфор и калий мобилизующих бактерий «Граундфикс». Препараты стимулируют развитие полезных почвенных микроорганизмов, способствующих сохранению и повышению плодородия почвы, активизируют его супрессивность по отношению к фитопатогенам, улучшают производительность в урожайность культур в том числе и подсолнечника.

В данной статье приведены важные аспекты по технологии выращивания подсолнечника с разноформатным применением препаратов биологического происхождения, которые оптимизируют процесс питания растений благодаря лучшему использованию минеральных элементов и Улучшает ростовые процессы. Исследовались новые перспективные биологические препараты производства компании БТУ Центр, для предпосевной обработки семян и почвенного внесения.

Установлено, что обработка семян микоризообразовательным препаратом Микофренд в норме 4 л/т и при внесении в предпосевную культивацию биологического удобрения Граунфикс в норме 8 л/га способствовало формированию лучших условий для роста и развития растений, а как следствие наилучших параметров производительности. На данном варианте зафиксирована максимальная в опыте высота растений 189,3 см, площадь листовой поверхности 30,9 тыс. м²/га (в фаза цветения), выход сухого вещества в фазу созревания 5,28 т/га, диаметр корзины 23,1 см, массу 1000 семян 49,6 г. и урожайность семян 2,84 т/га.

Ключевые слова: *подсолнечник, система удобрения, биологические удобрения, производительность.*

Табл. 8. Лит. 9.

ANNOTATION

OPTIMIZATION OF THE SUNFLOWER FERTILIZATION SYSTEM BASED ON THE USE OF MODERN MICROBIOLOGICAL FERTILIZERS

In modern conditions of agricultural production with intensive technologies of growing crops, fertilizer is one of the most expensive elements of agricultural machinery, so experienced agricultural experts say that the food system should be optimized.

In recent years, biological drugs of various mechanisms of action are in increasing demand among farmers. Particular attention is paid to mycorrhizal biopreparations, one of which is "Mykofriend" and preparations based on phosphorus and potassium mobilizing bacteria "Groundfix". Preparations stimulate the development of beneficial soil microorganisms, help preserve and increase soil fertility, activate its suppression against phytopathogens, improve productivity in crop yields, including sunflower.

This article presents important aspects of the technology of growing sunflower with a variety of applications of biological origin, which optimize the process of plant nutrition through better use of mineral elements and improve growth processes. New perspective biological preparations, manufactured by BTU Center, for pre-sowing seed treatment and soil application were studied.

It was found that the treatment of seeds with mycorrhizal drug Mycofriend at a rate of 4 l / t and when applying pre-sowing cultivation of biological fertilizer Graunfix at a rate of 8 l / ha contributed to the formation of the best conditions for plant growth and development, and as a consequence of the best productivity parameters. In this variant, the maximum plant height of 189.3 cm, leaf surface area of 30.9 thousand m² / ha (flowering phase), dry matter yield in the ripening phase of 5.28 t / ha, basket

diameter of 23.1 cm, weight of 1000 seeds is 49.6 g and seed yield is 2.84 t / ha.

Key words: *sunflower, fertilizer system, biological fertilizers, productivity.*

Table. 8. Lit. 9.

Інформація про автора

Циганський В'ячеслав Іванович – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3.).

Цыганский Вячеслав Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3.).

Tsyhanskyi Viacheslav – Candidate of Agricultural Sciences, Senior lecturer of the Department of of Plant Production, Selection and Bioenergetic Cultures of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3).