

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ РОСЛИННИЦТВА ІМЕНІ В. Я. ЮР'ЄВА НААН**

**БІОЛОГІЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ  
СОНЯШНИКУ З УРАХУВАННЯМ АГРОБІОЛОГІЧНИХ  
ОСНОВ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ**

**(науково-практичні рекомендації)**

**Харків – 2022**

УДК 633.854.78:631.5

ББК 42.141

Б 64

Біологізована технологія вирощування соняшнику з урахуванням агробіологічних основ формування врожаю (науково-практичні рекомендації) ; підгот.: Р.А. Гутянський, С.І. Попов, Н.В. Кузьменко, В.М. Костромітін, О.М. Глубокий, В.О. Шелякін, Н.Г. Жижка, Н.К. Ільченко, Т.А. Шелякіна, Р.Д. Магомедов / НААН, Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН. Харків, 2022. 19 с.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН (протокол № 8 від 25.10.2022 р.)

Рецензенти:

Ю.С. Огурцов, завідувач лабораторії насінництва та насіннезнавства Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, кандидат с.-г. наук.

Є.Ю. Кучеренко, завідувач лабораторії імунітету рослин до хвороб та шкідників Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, кандидат с.-г. наук.

Представлено науково-практичні рекомендації «Біологізована технологія вирощування соняшнику з урахуванням агробіологічних основ формування врожаю», які посприяють в підвищенні врожайності сучасних гібридів та отриманні високоякісної продукції. Також, дана технологія дозволить стабілізувати рівень урожайності, знизити застосування агроресурсів на 20–25 %, підвищити якість вирощеної продукції, знизити пестицидне навантаження на середовище до 15–20 %.

Науково-практичні рекомендації призначені для наукових співробітників, агрономів агропромислових підприємств, студентів і викладачів вищих навчальних закладів. Використано матеріали досліджень відділу рослинництва та сортовивчення Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН та аналізу джерел літератури.

© Колектив авторів, 2022

© Інститут рослинництва

імені В.Я. Юр'єва НААН, 2022 р.

Соняшник є важливою сільськогосподарською культурою України, оскільки його насіння є основною сировиною виробництва олії. Крім того, насіння цієї культури, а також вироблена з нього продукція є високоліквідними товарами, що сприяють вирішенню проблем, пов'язаних із продовольчою безпекою як держави, так і світу [1].

Відомо, що інтенсивні технології вирощування соняшнику базуються на широкому застосуванні мінеральних добрив та пестицидів, однак неконтрольоване їх використання є економічно невиправданим та екологічно небезпечним. Тому останнім часом особливої актуальності набуває пошук альтернативних засобів впливу на формування господарсько цінної частини урожаю культури [2]. На сьогодні перспективним у цьому напрямку є застосування екологічно безпечних препаратів, що мають природне або частково природне походження, які водночас вирішують не лише питання росту продуктивності, але й зменшують пестицидне навантаження, що є своєчасним і актуальним в сучасних екологічних умовах [3].

Загалом елементи біологізації технології вирощування сприяють поліпшенню умов живлення культурних рослин, родючості ґрунту, якості продукції, збільшенню продуктивності ріллі й позитивно впливають на стан довкілля та здоров'я людей. Досвід розвинених країн свідчить, що це економічно вигідний шлях розвитку агропромислового комплексу [4].

Установлено, що органічна технологія вирощування соняшника, порівняно із інтенсивною, сприяла пролонгації тривалості основних фаз росту і розвитку і міжфазних періодів (від цвітіння до наливу насіння) за одночасного скорочення тривалості стартових етапів онтогенезу (сходи-формування кошика). Також зменшувався показник середньої висоти рослин за одночасного збільшення їх облистяності, лінійних розмірів і площі листкової пластинки, її товщини та пігментного наповнення, скорочується довжина міжвузлів і збільшується індекс облистяності агрофітоценозу. Органічна технологія сприяла більш активному розвитку кореневої системи соняшника і диференціації її активної маси за ґрунтовим профілем [5–6].

До складових елементів біологізації технології вирощування соняшнику відносять різні стимулятори та регулятори росту рослин, біопрепарати, біодобрива тощо. Водночас, слід розуміти різницю в термінах «стимулятор росту», «регулятор росту» та «біопрепарат». До перших відносять речовини, які впливають на фітогормони рослин та їх процес утворення, прискорюючи процеси метаболізму. До других відносять препарати, що можуть змінювати основні органи рослин (висота, збільшення або зменшення стебла, листкової пластинки і т.д.). До останніх належать препарати, що створені на основі бактерій антагоністів, азотфіксаторів, фосформобілізаторів та ін. [7].

Для часткового зняття гербіцидного стресу рослин соняшнику можна застосовувати у фазу 2–3 пар листків у баковій суміші з гербіцидом стимулятор росту Вимпел (0,5 л/га), мікродобрива Оракул мультикомплекс та Оракул хелат бору. Підвищення врожайності від дії препаратів відбувається за рахунок більш інтенсивного росту та розвитку асиміляційної поверхні рослини на 5–19,5 %. Також, використання в технології вирощування соняшнику стимуляторів росту

Вимпел, Вимпел-К, мікродобрива Оракул мультикомплекс та Оракул хелат бору дозволяє зменшити водоспоживання рослин гібриду ПР-64Е83 майже на 14,2 %. Крім того, застосування мікродобрив в обробці насіння дозволяє збільшити врожайність гібриду ПР-64Е83 на 0,11 т/га, при цьому рослини більш розвинені, що збільшує їх стійкість до несприятливих погодних умов. Препарат Вимпел-К можна застосовувати для обробки насіння, Вимпел – для позакореневого підживлення у фазу 2–3 пар листків. Доза препарату 0,5 кг/га при позакореновому підживленні забезпечує збільшення врожаю гібриду ПР-64Е83 на 0,22 т/га, порівняно з контролем. Застосування в якості підживлення рослин Вимпел та мікродобрива Оракул мультикомплекс та Оракул хелат бору найбільш ефективно, урожайність підвищується на 0,45 т/га, порівняно з контролем [8].

По впливу на врожайність насіння соняшнику гібриду Ясон кращими варіантами можна вважати ділянки, де застосовували Вимпел-К для інкрустації насіння та Вимпел із Оракул мультикомплекс і Оракул коламін бор для обприскування рослин у фазу 2–3 і 5–6 пар листків, адже тут отримано максимальний врожай насіння соняшника – 2,70–2,73 т/га [9].

Встановлена ефективність застосування біодобрива Байкал ЕМ-1 при вирощуванні соняшнику в зоні південного Степу України. Його використання за норми 20 л/га за два тижні до сівби, за рахунок стимулювання розвитку ґрунтової мікрофлори, привело до збільшення врожайності на 0,4–0,5 т/га [10].

Проведені експериментальні дослідження в Єрастівській дослідній станції Державної установи Інститут зернових культур НААН показали, що призначені для стимуляції росту та розвитку гумінові препарати Гумівіт Профі, Гумівіт Екстра та Гумівіт Аміно для передпосівної обробки насіння (0,8 л/т) та підживлення рослин соняшнику гібриду Ясон у фазу 3–4 пар листків та утворення бутонів (0,2 л/га) не мали істотного впливу на строки та тривалість основних фенологічних фаз розвитку культурних рослин. Водночас застосування цих гумінових препаратів у технології вирощування соняшнику гібриду Ясон позитивно впливало на формування біометричних показників та елементів структури врожайності культури. Так, залежно від варіанту застосування препарату, порівняно з контролем, висота рослин соняшнику збільшилася на 5,0–12,9 см, діаметр головки – на 2,8–4,1 см, маса насіння від головки – на 2,3–4,1 г, маса 1000 насінин – на 6,3–8,7 г. Вищу врожайність насіння соняшнику гібриду Ясон у досліді отримано у варіанті з підживленням посівів у фазу 3–4 пар листків препаратом Гумівіт Профі (0,3 л/га). У цьому варіанті досліді прибавка врожайності насіння соняшнику відносно контролю становила 0,39 т/га. Також підвищенню врожаю сприяли дворазові підживлення посівів соняшнику: у фазу 3–4 пар листків – Гумівіт Екстра та у фазу бутонізації – Гумівіт Аміно за норми витрати 0,2 л/га на кожен препарат (урожайність насіння соняшнику відносно контролю збільшилась на 0,23 т/га). За передпосівної обробки насіння соняшнику препаратом Гумівіт Профі (0,3 л/га) урожайність соняшнику становила 2,23 т/га, що вище за контроль на 0,16 т/га [11].

Результати трирічних досліджень з вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту в поєднанні з застосуванням стимуляторів росту на водоспо-

живання та урожайність соняшнику гібриду Каменяр показали, що найбільше вологи на початок вегетації (409,8 мм) було за безвідвального обробітку (КЛД-3,0), на інших обробітках запаси вологи зменшувались на 0,2 мм (Резидент); на 2,8 мм (ПКН-3,6); на 4,7 мм (БДТ-7); на 5,0 мм (ПЛН-3-35). Найбільшу врожайність гібриду соняшнику Каменяр (2,69 т/га) отримано по оранці з застосуванням фізіологічно-активних речовин за схемою: внесення в ґрунт Агробак плюс + обробка насіння Агробак плюс для насіння + 2 обробки по вегетації (2–4 та 6–8 пар листків) баковою сумішшю Агробак плюс та Рост-концентрат. Найменший коефіцієнт водоспоживання (1024 м<sup>3</sup>/т) відмічений за цієї ж схеми застосування фізіологічно-активних речовин, але по безвідвальному обробітку ґрунту (ПКН-3,6 на глибину 16–18 см) [12–13].

Аналіз результатів досліджень з вивчення впливу систем основного обробітку ґрунту, застосування мінеральних добрив та стимуляторів росту на формування продуктивності соняшнику гібриду Ратник показав, що кількість насінин та вага насіння з одного кошика, діаметр кошика, маса 1000 насінин більшими були за класичної системи обробітку ґрунту по відношенню до інших. За трьох систем основного обробітку ґрунту зазначені показники продуктивності більшими були за внесення добрив у дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Застосування стимуляторів росту сприяло збільшенню цих показників по всіх варіантах дослідю. Найбільшу врожайність соняшнику гібриду Ратник (3,46 т/га і 3,45 т/га) отримано при вирощуванні за класичної системи основного обробітку ґрунту, внесенні добрив у дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> під передпосівну культивуацію та варіантів застосування препаратів: Рост-концентрат + Хелатин олійні (6–8 пар справжніх листків); 1 обробка: Хелатин фосфор-калій + Хелатин мультімікс + Хелатин моно бор (3–4 пар справжніх листків) + 2 обробка: Хелатин моно бор (6–8 пар справжніх листків). На формування врожаю в більший мірі вплинули система основного обробітку ґрунту (r=-0,66) та застосування мінеральних добрив (r=0,61) і слабо – застосування стимуляторів росту (r=0,17) [14–15].

Використання сучасних рістрегулюючих препаратів для обробки насіння чи посіву соняшнику істотно збільшує його урожай. Так, в умовах посушливого Південного Степу України урожайність соняшнику в контрольному варіанті склала 2,52 т/га, а залежно від препарату, його дози й строку проведення позакореневих підживлень зросла до рівня 2,76–3,56 т/га, або від 9,5 % до 41,3 % у найоптимальнішому варіанті живлення [16].

Вивчення впливу регуляторів росту Вермимаг і Вермийодіс за передпосівної обробки насіння і обприскування посівів соняшнику гібрида НК Бріо на фотосинтетичну і насінневу продуктивність посівів показало, що найвищі темпи приросту листової поверхні у фазу цвітіння – 54,8 тис. м<sup>2</sup>/га, або на 14,7 тис. м<sup>2</sup>/га більше контролю, були за передпосівної обробки насіння гібрида НК Бріо регулятором росту Вермийодіс (4 л/т) і обприскуванні рослин у період вегетації цим же препаратом дворазово по 4 л/га. На цьому варіанті фотосинтетичний потенціал посівів становив 2,874 млн м<sup>2</sup>/га діб, або на 0,662 млн м<sup>2</sup>/га діб більше порівняно з контролем. Кращі прирости врожайності (із перевищенням контролю) спостерігали на варіантах спільного застосування передпосівної обробки насіння і одноразового обприскування регулятором росту Вермийодіс

на 9,7–12,6 %, за дворазового обприскування – на 14,2–16,4 %. У варіанті за передпосівного оброблення насіння регулятором росту Вермийодіс (4 л/т) та дворазового обприскування рослин сояшнику гібриду НР Бріо препаратом Вермийодіс (по 4 л/га) отримано найвищу врожайність – 3,70 т/га, або на 0,52 т/га більшу, ніж на контролі [17–19].

Дослідження по впливу регуляторів росту Вермимаг і Вермийодіс за передпосівного оброблення насіння і обприскування посівів сояшнику гібриду НК Роккі на ріст і розвиток рослин та насіннєву продуктивність посівів показало, що найвищі темпи приросту листової поверхні 53,7 тис.м<sup>2</sup>/га, або на 15,0 тис.м<sup>2</sup>/га більше контролю, у фазу цвітіння спостерігали у варіанті за передпосівної обробки насіння гібриду регулятором росту Вермийодіс (4 л/т) і обприскування рослин у період вегетації цим же препаратом дворазово (по 4 л/га). На цьому варіанті спостерігалось найбільше накопичення сухих речовин – 8,5 т/га, що на 2,1 т/га більше, ніж на контролі. Фотосинтетичний потенціал посівів склав 2,820 млн м<sup>2</sup>діб/га або на 0,717 млн м<sup>2</sup>діб/га більше порівняно з контролем. Найвища урожайність (3,6 т/га) та вихід олії 2,03 т/га були на варіанті сумісного застосування передпосівного оброблення насіння і дворазового обприскування рослин під час вегетації препаратом Вермийодіс (по 4 л/га) [20].

Передпосівна обробка насіння сояшнику батьківських ліній Сх1010А, Х720В і Х526В та гібридів F1 Романс і Максимус регуляторами росту рослин Радостим та Трептолем у поєднанні з протруйниками насіння Апрон та Круїзер забезпечує підвищення лабораторної схожості партій насіння із зниженими посівними якостями: лінії Сх1010А від 4 % до 8 %; лінії Х526В – від 4 % до 12 %; лінії Х720В – від 2 % до 16 %. Підвищення польової схожості насіння ліній сояшнику на 3–17 %, а гібридів на 1–8 % у варіантах передпосівної обробки регуляторами росту рослин отримано за умов теплої та достатньої за зволоженням погоди. Посівні якості насіння батьківських ліній сояшнику у варіантах із застосуванням регуляторів росту рослин підвищуються в середньому на 2 %. Найбільш ефективним у підвищенні урожайності лінії Сх1010А є подвійне застосування препарату Трептолем у поєднанні з мікродобривом Квантум-Олійні при обприскуванні (у фазу 4–5 пар листків), лінії Х720В та гібриду Романс – подвійне застосування препарату Трептолем, лінії Х526В – передпосівна обробка насіння препаратом Радостим або Трептолем, а для гібриду Максимус – подвійне застосування препарату Радостим у поєднанні з мікродобривом при обприскуванні. Тобто, застосування регуляторів росту рослин, мікродобрив та пестицидів забезпечує збільшення виробництва насіння ліній сояшнику на 0,08–0,17 т/га та гібридів на 0,14–0,21 т/га та сприяє прискореному розмноженню нових гібридів, а також збільшує додатковий прибуток [21–22].

Науковими дослідженнями встановлено, що формування максимальної площі листової поверхні сояшнику виявлене за використання регулятора росту Церон (0,5 л/га) до 70,9–78,1 тис. м<sup>2</sup>/га, або на 5,5–10,2 % більше за контроль. Препарат також сприяв формуванню максимального діаметра кошиків (23–26 см, що на 11,5–30,4 % більше за контроль) та найбільшої кількості насінин у них (863–925 шт., що більше контролю на 3,4–5,6 %). Найбільша маса тисячі насінин притаманна для середньораннього гібриду Sumico HTS (54–60 г), а мі-

німальна – для середньопізнього Subaro HTS (51–55 г), що пояснюється біологічними особливостями гібридів. Використання біопрепаратів на соняшнику сприяло збільшенню врожайності олійної культури в 1,01–1,70 рази. Максимальну надбавку насіння на всіх гібридах соняшнику забезпечував Церон (0,5 л/га) – 0,16–0,75 т/га, або 8,2–43,3 %. Використання препаратів Церон (0,5 л/га) та Архітект (0,5 л/га) сприяло підвищенню олійності на 3–8 % та 4–6 %, відповідно [23–25].

Обприскування рослин соняшнику регуляторами росту рослин Фульвітал Плюс, Екостим і Квадростим у фазу 2–5 справжніх листків та повторно у фазу зірочки культури приводило до зростання продуктивності у стерильних ліній від 0,7 до 38,1 % залежно від препарату та генотипу. Відмічено, що лінії Сх808А та Сх1002А мають більший потенціал до збільшення структурних показників урожаю під впливом регуляторів росту рослин. Середній показник збільшення продуктивності з кошика під впливом регуляторів росту рослин становив 5,1 г у лінії Сх1002А, а у лінії Сх808А – на 7,1 г. Маса 1000 насінин збільшувалася від 0,3 % до 24,7 % залежно від препарату. Натура насіння варіювала і знаходилась в межах від -3,7 до 17,3 % залежно від препарату та лінії. Вплив препаратів на фертильні лінії соняшнику був меншим порівняно зі стерильними лініями. За фактором В збільшення продуктивності відмічено у ліній Х785В на 15,8 % та у Х1012Б на 27,7 % відповідно до контролю. Основний вплив препаратів на дані досліджуваних ліній спостерігався у збільшенні маси 1000 насінин. Так, цей показник становив у лінії Х1012Б – 44,4 г, що на 30,3 % більше контролю та у лінії Х06135В – 53,1 г, прибавка 15,3 % до контролю. В цілому найбільш ефективним виявилось застосування препаратів Фульвітал Плюс та Квадростим. Найбільш ефективним є застосування регуляторів росту рослин на стерильних аналогах самозапилених ліній соняшнику, що може бути наслідком ЦЧС та відмінних фізіологічних особливостей даних ліній [26–27].

Дослідження впливу передпосівної обробки насіння соняшнику регуляторами росту рослин АКМ і Емістим С на продуктивність соняшнику гібриду Армада в умовах Південного Степу України показало, що інкрустація насіння соняшнику регуляторами росту Емістим С і АКМ стимулює проростання, що засвідчує збільшення польової схожості на 1,5–4,8 в.п. відносно контролю. Використання препаратів сприяє потовщенню стебел рослин соняшнику гібриду Армада на 7–18 %, збільшенню маси насіння з одного кошику до 20 %, порівняно з контролем. У цілому досліджувані фактори суттєво змінюють кількісний і якісний урожай соняшнику, але частка впливу водного дефіциту року дослідження (56,9 %) значно перевищує частку впливу регуляторів росту рослин (21,9 %) [28].

Установлено, що передпосівна обробка насіння соняшнику гібриду Персей регулятором росту рослин АКМ збільшує площу листової поверхні в середньому на 18,8 %; підвищує стійкість рослин соняшнику до абіотичних стресів та підвищує врожайність у середньому на 27,7 %. Поліпшення умов живлення соняшника за використання рекомендованих та розрахованих з позицій нульового балансу елементів живлення норм мінеральних добрив забезпечує збільшення основних показників росту і розвитку рослин і врожайності соняшника. Встановлено, що частка впливу регуляторів росту рослин досягає 11,2 %, а мі-

неральних добрив – 8,6 %, за величини частки впливу гідротермічних умов року – 51,5 % [29].

Передпосівна обробка насіння сорту Лакомка регулятором росту рослин АКМ сприяє збільшенню площі листової поверхні на 22 %; фертильність пилку – на 27 %; скорочує фенологічні фази в середньому на 2–4 дні, підвищує стійкість рослин сояшнику до абіотичного стресу та підвищує врожайність на 26 %. Регулятор росту рослин АКМ рекомендується використовувати на сояшнику в концентрації 0,015 г/л [30].

Результати досліджень високоолеїнових гібридів Коломбі і Таленто за умови різної обробки ґрунту та застосування регуляторів росту рослин АКМ-К1 (для передпосівної обробки насіння сояшнику) і АКМ-К2 (по вегетуючим рослинам) у різних комбінаціях в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України не виявили суттєвої різниці між гібридами за кількістю листків на рослинах. У варіанті АКМ-К1+АКМ-К2 на рослинах гібрида Таленто (на глибокому рихленні) було встановлено максимальну висоту (172,9 см) за даними 2019 року. І цього ж року у варіанті АКМ-К1+АКМ-К2 на глибокому рихленні рослини гібрида Коломбі сформували максимальний діаметр стебла (2,93 см). У 2018 році, який видався найпосушливим серед досліджуваних, вплив регуляторів росту рослин АКМ-К1 і АКМ-К2 був максимальний. Це підтверджується збільшенням лінійних розмірів, наприклад, у рослин гібриду Коломбі на глибокому рихленні показники збільшувалися від 9,7 до 22,7 %, а на оранці від 8,0 до 23,0 %. Для рослин сояшнику гібрида Таленто на глибокому рихленні ці показники становили від 8,1 до 26,5 %, а на оранці – від 6,7 до 26,2 % [31].

Результати досліджень А.Д. Гирки та співавторів свідчать, що препарати АКМ, Деймос для обробки насіння перед сівбою та Вітастар для внесення під передпосівну культивуацію на різних фонах мінеральних добрив помітно не впливали на строки настання і тривалість основних фенологічних фаз розвитку рослин гібрида сояшника Ясон. Використання в технології вирощування гібрида Ясон препаратів АКМ, Деймос, Вітастар на фоні без добрив та в разі удобрення у дозах  $N_{15}P_{15}K_{15}$  і  $N_{30}P_{30}K_{30}$  позитивно вплинуло на ріст і розвиток рослин і формування елементів структури врожаю. Вищу урожайність гібрид Ясон формував за внесення під передпосівну культивуацію мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  і Вітастар – 3 кг/га. Без обробки насіння урожайність сояшника в цьому варіанті становила 2,98 т/га, а в разі його обробки препаратом АКМ – 3,15 т/га, Деймос – 3,11 т/га, що вище за контроль на 0,47; 0,64 і 0,60 т/га, або 18,6; 25,5 і 23,9 % відповідно [32].

Дослідження В.В. Гамаюнової та В.С. Кудріної дозволяють зробити висновки про доцільність використання для оптимізації живлення культури сояшнику сучасних рістрегулюючих препаратів Ретардин, Фреш енергія та Фреш флорид у основні періоди його вегетації. За рахунок їх застосування істотно покращуються ростові процеси рослин сояшнику та зростає врожайність насіння до 59,1 % в кращих варіантах живлення (проведення двох позакореневих підживлень Фреш енергією та Фреш флоридом по 0,5 кг/га відповідно у фази 3–4 листків та бутонізації) у несприятливі за умовами роки вирощування [33].

Одним із напрямів підвищення продуктивності соняшнику є застосування препаратів з ефектом стимуляції, з включенням хелафітних форм мікроелементів з рістрегулюючою дією та з фунгіцидним ефектом. Одним з таких препаратів є Хелафіт. Сьогодні Хелафіт існує як для обробки насіння з метою стимуляції проростання та зменшення негативної дії патогенних чинників (Хелафіт насіння), так і для обробки рослин під час вегетації (Хелафіт комбі). Цей препарат має біологічне походження. Кращі показники врожайності досягаються при застосуванні Хелафіта, особливо у разі поєднання обробки насіння та підживлення рослин соняшника у фазу початку формування кошика [34].

Інші дослідження свідчать, що передпосівна обробка насіння біопрепаратом Хелафіт насіння сприяла збільшенню врожайності гібридів соняшнику на 0,18–0,20 т/га. Максимальним ефектом від дії біопрепарату вирізнялися гібриди LG 5543 КЛ, LG 5485, Балістик, Голдсан, Мегасан, Шерпа, Романтик і Андромеда. Останні два гібриди визначені найпродуктивнішими у досліді, адже вони сформували максимальний рівень урожайності як за умови проведення передпосівної обробки насіння, так і без неї [35].

В умовах недостатнього зволоження Південного Степу України встановлено, що під впливом регуляторів росту рослин (Хелафіт комбі, Мир, Міфосат у фазу 6–8 листків) повніше реалізується генетичний потенціал рослин соняшнику гібриду Форвард. Визначення окремих біометричних показників рослин підтвердило, що всі вони мають тенденцію до зростання під дією досліджуваних регуляторів. Реалізація потенційної можливості рослин за рахунок застосування регуляторів росту може збільшити продуктивність посівів соняшнику на 0,24–0,51 т/га [36].

Виявлено, що обробка насіння соняшнику сортів олійного (Сумчанин) та кондитерського (Онікс) призначення бактеріальними препаратами Альбобактерин, Поліміксобактерин та Мікрогумін позитивно впливає на посівні якості насіння: стимулює початкові процеси проростання, підвищує лабораторну (1–3 %) та польову схожість (5–12 %). Обробка бактеріальними препаратами ефективно сприяє формуванню генеративних органів соняшнику – збільшується діаметр кошика, маса насіння з одного кошика, а також забезпечується підвищення врожайності на 0,20–0,46 т/га. Усі бактеріальні препарати виявили стимулюючий вплив: менш вираженою була дія Поліміксобактерину, найбільший ступінь проявлення ефекту був зафіксований при обробці насіння Альбобактерином [37–38].

В умовах північно-східного Лісостепу України більш ефективним за параметрами насінневої продуктивності сортів соняшнику Час та Онікс є використання препарату Поліміксобактерин; на цих варіантах рослини сформували найбільшу кількість квіток та насіння у обох сортів. Менш продуктивними виявились рослини на варіанті з обробкою Альбобактерином, а найменш – Мікрогуміном. Бактеріальні препарати сприяли більшому утворенню кількості насіння, ніж квіток. При цьому найкраще за цими показниками відреагував сорт Час. Препаратом, який найбільше впливав на коефіцієнт варіації у сорту Час за кількістю квіток у кошику, виявився Альбобактерин, а за кількістю насіння у кошику – Поліміксобактерин. У сорту Онікс найменший ступінь мінливості за двома показниками спостерігали на варіантах з обробкою Мікрогуміном [39].

Зафіксований вплив використання біопрепаратів (Альбобактерин та Поліміксобактерин) та мікродобрива Реаком на польову схожість насіння соняшнику сорту Онікс та гібридів Сюжет і Кадет. Використання мікродобрива Реаком сприяло підвищенню польової схожості насіння всіх досліджуваних сортів і гібридів та коливалось від 80,8 до 84,1 %. Порівняно до контролю цей показник на ділянках (без застосування препарату) змінювався від 78,3 до 79,4 %. Обробка лише бактеріальними препаратами не мала істотного впливу на показник схожості насіння соняшнику [40].

Установлено, що застосування в технології вирощування соняшнику елементів біологізації (біологічне бактеріальне добриво Еко Рост (передпосівний обробіток насіння, обробіток у фазу 5–6 листків та у фазу утворення кошика) та халатні комплексні мікродобрива Гілея-соняшник (обробіток у фазу утворення кошика) зумовлювало продовження вегетації, що особливо помітним було за умов жорсткого гідротермічного коефіцієнта, котрий був характерним для фінальних фаз онтогенезу культури. Також результатами досліджень підтверджено більш оптимальні умови для формування вегетаційної маси, асиміляційного апарату та кореневої системи соняшнику на фоні біологізації технології вирощування. Крім того, середній діаметр кошика збільшився на 15,6 %, показник маси 1000 насінин – на 5,6 %, виповненість кошика – на 9,2 %, урожайність – на 17,3 %, уміст у насінні сирого жиру – на 2,7 % абсолютних [41].

Останнім часом особлива увага приділяється мікоризоутворюючим біопрепаратам, одним із яких є Мікофренд. Препарат стимулює розвиток агрономічно корисних ґрунтових мікроорганізмів, сприяє збереженню і підвищенню родючості ґрунту, активізує його супресивність по відношенню до фітопагенів, покращує продуктивність соняшнику. Встановлено, що за обробки насіння соняшнику біопрепаратом Мікофренд (6 л/т) урожайність насіння соняшнику була вищою на 0,24–0,30 т/га, ніж на контрольних ділянках. Найвищий показник урожайності насіння соняшнику був відмічений на ділянках, де Мікофренд (100 мл/га) вносили у рядок при сівбі соняшнику. Врожайність гібридів соняшнику в середньому за два роки була в межах 2,87–3,21 т/га [42].

В.І. Циганським установлено, що обробка насіння мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд (4 л/т) та при внесенні в передпосівну культивуацію біологічного добрива Граундфікс (8 л/га) сприяло формуванню найкращих умов для росту і розвитку рослин, а, як наслідок, найкращих параметрів продуктивності. На даному варіанті зафіксовано максимальну в досліді висоту рослин – 189,3 см, площу листової поверхні – 30,9 тис. м<sup>2</sup>/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 [43]. Цей же автор для одержання врожайності насіння соняшника на рівні 2,74 т/га у господарствах різних форм власності Лісостепу правобережного рекомендує: вирощувати гібриди типу НК Конді; вносити у передпосівну культивуацію Граундфікс (8 л/га); проводити передпосівну обробку насіння соняшнику препаратом Мікофренд (4 л/т) [44].

Згідно з дослідженнями Г.О. Жатової, обробка насіння соняшнику біологічним препаратом на основі гриба-антагоніста з роду хетомій Хетомік забезпе-

чувала: зниження загальної кількості міксоміцетів у ґрунті впродовж вегетації рослин; позитивно позначалася на формуванні асиміляційної поверхні; сприяла підвищенню рівня продуктивності рослин; вищу врожайність [45].

Дослідження по впливу біологічних фунгіцидів (Фітоспорин, ФітоХелп, Фітоцид Р) та стимуляторів росту (Агростимулін, Домінант, Гарт Супер) на рівень урожайності гібридів соняшнику (Тунка, LG 5635, LG 5582, LG 5580) на дослідному полі ДВНЗ «ХДАУ» показали, що застосування технології позакореневого живлення забезпечило швидке надходження елементів живлення в клітини рослин і поліпшення процесів обміну. Встановлено поліпшення посухостійкості та стійкості рослин до стресових ситуацій. Спостерігався стабільний ріст і розвиток рослин протягом вегетації, підвищення засвоєння на 10–30 % внесених мінеральних добрив із ґрунту через листову поверхню, підвищення врожайності на 0,05–0,15 т/га та олійності насіння – на 3–5 % [46–47].

Результати досліджень свідчать, що в умовах природного зволоження зони Південного Степу України тривалість періоду від посіву до збирання гібриду соняшника Тунка залежно від факторів впливу (позакореневого підживлення рослин різними нормами сумішки біопрепарату Біокомплекс-БТУ-р з комплексом мікродобрив Квантум у фазу 5–6 листків, у фазу 9–10 листків та дворазової обробки посівів у фазах 5–6 та 9–10 листків) варіювала, порівняно з контрольною ділянкою, від 2 до 13 днів, а висота рослин у період цвітіння збільшувалась під впливом препаративних форм, які використовували, від 4,37 % до 13,1 %. Спостерігалася чітка тенденція до збільшення діаметру кошиків рослин гібрида залежно від факторів дослідження, за умови максимального поєднання передпосівної обробки насіння з позакореневим підживленням у дві фази розвитку. При цьому максимальний приріст у розмірах складав 28,7 %. Відповідно до зміни умов позакореневого підживлення змінювались і показники урожайності насіння гібриду, найбільш високими вони формувались посівами у разі поєднання обробки насіннєвого матеріалу та дворазового підживлення. Ці показники варіювали від 1,81 до 2,54 т/га. Зміна кількісного та якісного складу використаних препаративних форм призводило до зміни вмісту олії в насінні соняшника. Умовний вихід сирової олії у разі максимальної норми застосування комплексу мікродобрив Квантум та біопрепарату Біокомплекс-БТУ-р у поєднанні з передпосівною обробкою насіння гібрида, при дворазовому позакореневому підживленні рослин у фазах 5–6 листків та 9–10 листків, формувався максимальним та мав приріст порівняно з контролем 0,424 т/га [48].

Коллективом авторів на чолі з Т.П. Кілочок показано позитивний вплив передпосівної обробки насіння гібридів та сорту соняшнику комплексним біопрепаратом стрептоміцетного походження (ГЗх – сухий в концентрації 2,5 %) з антимікробною та рістстимулюючою діями. Спостерігається підвищення врожаю в сорту Прометей на 19,0 %, у гібридів на 4–7 %, вміст жиру в насінні від 3,5 до 11,4 % залежно від генотипу [49].

Установлено, що поліпшення умов живлення соняшнику шляхом використання для інокуляції бактеріальних препаратів Діазофіт, КЛ-9, Діазофіт + Фо-сфоінтерин та регулятора росту Вимпел у фазу 3–4 пар листків забезпечує під-

вищення рівня основних показників фотосинтетичної діяльності посівів і врожайності соняшнику на 0,13–0,32 т/га [50].

В Інституті рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН глибокі багаторічні дослідження з впливу елементів біологізації технології вирощування соняшнику, головним чином, були проведені колективом вчених на чолі з М.Г. Цехмейструком [51]. Характеристика препаратів, які використовували в дослідках, та основні результати вказаних досліджень приведено нижче в тексті даних науково-практичних рекомендацій.

*Хелп рост.* Органо-мінеральне добриво для позакореневого підживлення (обприскування) рослин соняшнику під час вегетації. Обробіток по вегетації рекомендується проводити в комплексі з застосуванням біопрепаратів або засобів захисту рослин. Містить, г/л: макроелементи (N–82,5; P–49,5; K–77), мезоелементи (S–26,4; Mg–27,5), мікроелементи (B–16,5; Zn–7,7; Fe–1,65; Mn–8,8; Cu–4,4), біологічно-активні речовини: вітаміни–0,22; амінокислоти–11; пептиди–5,5; полісахариди–0,55. Норма витрати – 1,0–3,0 л/га, фаза соняшника – від 2 пар листків до утворення кошиків.

*Граундфікс.* Біодобриво ґрунтове для мобілізації фосфору та калію з нерозчинних сполук, фіксації азоту та підвищення ефективності використання мінеральних добрив.

Ефект від використання:

- збалансоване живлення, починаючи з проростання;
- перетворення нерухомих форм P і K у рухомі, фіксація азоту;
- підвищення коефіцієнту засвоєння мінеральних добрив;
- зменшення використання мінеральних добрив на 30–50 %;
- оздоровлення та покращання структури ґрунту.

Застосовується:

- перед посівом – передпосівна культивуація;
- одночасно з посівом – внесення в рядок посівним комплексом;
- після посіву – з внесенням ґрунтових гербіцидів.

Норма витрати – від 3 до 10 л/га. Склад: фосфор- та каліймобілізуючі бактерії, силікатруйнуючі бактерії, природні ендofітні та ґрунтові азотфіксатори, інша корисна мікрофлора (молочнокислі бактерії, продуценти целюлаз та інших ферментів), вітаміни, фітогормони, амінокислоти та інші фізіологічно-активні речовини.

*Склероцид.* Біологічний фунгіцид для пригнічення розвитку збудників білої гнилі:

– високоефективний захист проти збудників білої гнилі (склеротинії) *Sclerotinia minor*, *Sclerotinia sclerotiorum* завдяки унікальній селективності *Coniothyrium minitans* по відношенню до склероцій грибів роду *Sclerotinia* та властивостям *Coniothyrium minitans* та *Trichoderma harzianum* проявляти гіперпаразитизм до грибів роду *Sclerotinia*;

– знешкоджує патогена на стадіях міцеліального росту та склероції;

– *Trichoderma harzianum*, *Bacillus licheniformis* та *Bacillus subtilis* здатні не тільки зупиняти склеротиніоз у ранню фазу, а також боротися із супутніми інфекціями (фузаріозом, альтернаріозом, септоріозом), завдяки властивості кон-

курувати з патогенами за їжу, місце існування та синтезувати природні антибіотики;

– відсутність фітотоксичності (добре переноситься рослинами незалежно від стадії розвитку культури);

– підсилення імунітету рослин та оздоровлення ґрунту.

Призначення та застосування:

– для обробки ґрунту та пожнивних решток;

– для передпосівної обробки насіння сої, соняшнику, ріпаку, кукурудзи;

– для обробки посівів – позакореневе підживлення (обприскування).

*Мікофренд*. Мікоризоутворюючий біопрепарат, живлення та захисту від хвороб.

Ефект від використання:

– активне заселення кореневої та прикореневої зони мікоризними грибами та сапрофітними ризосферними бактеріями;

– збільшення площі поглинання кореневою системою рослин за рахунок утворення та розвитку мікоризи;

– вироблення природних антибіотиків заселеними грибами і бактеріями та пригнічення розвитку збудників хвороб (фузаріозу, фітофторозу, альтернаріозу, бактеріозів чорного, базального та ін.) та шкідників (ураження нематодами тощо);

– забезпечення рослин вітамінами, фітогормонами, амінокислотами;

– забезпечення рослин збалансованим мінеральним живленням (азотом, фосфором, калієм, кальцієм тощо);

– покращання схожості насіння, приживання розсади та саджанців.

Призначення та застосування:

– для обробки насіння зернових, зернобобових, технічних, овочевих культур.

За період досліджень (2016–2018 рр.) в Інституті рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН на посівах гібриду кондитерського напрямку використання Гудвін було проведено дослід по вивченню ефективності біодобрива Граундфікс (5,0 л/га і 8,0 л/га) та бактеріального препарату Хелп рост (3,0 л/га). Установлено, що найбільш ефективним було комплексне застосування біодобрива Граундфікс та бактеріального препарату Хелп рост (табл. 1).

Зокрема, при застосуванні препарату Граундфікс (5,0 л/га) надбавка урожайності, порівняно з контролем, склала на фоні без добрив 0,33 т/га, а при застосуванні в основне внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 0,36 т/га; при спільному використанні Граундфікс (5,0 л/га) + Хелп рост – по 0,30 т/га та 0,32 т/га відповідно. Ефективність застосування 3,0 л/га препарату Хелп рост у фазу 5–6 пар листків культури склала -0,03 т/га та -0,04 т/га відповідно до фонів мінерального живлення. При збільшенні дози біодобрива до 8,0 л/га надбавка урожайності становила 0,32 т/га та 0,30 т/га, а при спільному застосуванні з Хелп рост – 0,42 т/га та 0,58 т/га. В умовах звітнього періоду використання препарату Хелп рост на фоні застосування Граундфікс (8,0 л/га) дозволило додатково отримати 0,11 т/га на контролі та 0,28 т/га при вирощуванні гібриду із застосуванням мінеральних добрив.

Таблиця 1. Урожайність гібриду соняшнику Гудвін залежно від фону живлення, біодобрива та бактеріального препарату, 2016–2018 рр., т/га

Варіант (В)	Фон живлення (А)		Прибавка від добрив
	без добрив (контроль)	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	
Контроль	2,57	2,83	0,20
Граундфікс, 5 л/га	2,90	3,18	0,28
± до контролю	0,33	0,36	–
Граундфікс + Хелп рост	2,87	3,15	0,28
± до контролю	0,30	0,32	–
Ефект від Хелп рост	-0,03	-0,04	–
Граундфікс, 8 л/га	2,89	3,12	0,23
± до контролю	0,32	0,30	–
Граундфікс + Хелп рост	3,00	3,41	0,41
± до контролю	0,42	0,58	–
Ефект від Хелп рост	0,11	0,28	–
НІР <sub>05</sub>	А – 0,19; В – 0,20; АВ – 0,18		

В Інституті рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН на посівах гібриду кондитерського напрямку використання Гудвін також було проведено дослід по вивченню ефективності біопрепаратів Мікофренд та Склероцид (табл. 2).

Таблиця 2. Урожайність гібриду соняшнику Гудвін залежно від фону живлення та біологічного препарату, 2019–2020 рр., т/га

Варіант	Норма внесення	Фон живлення		Ефект від добрив	Вплив препарату	
		без добрив (контроль)	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>		без добрив (контроль)	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>
Контроль	–	1,80	2,07	0,27	–	–
Мікофренд	8,0 л/т	1,95	2,59	0,64	0,15	0,52
Склероцид	6,0 л/т	2,24	2,36	0,12	0,44	0,29
Склероцид (обприскування ґрунту)	1,5 л/га	1,88	2,57	0,69	0,08	0,50
	3,0 л/га	2,66	2,69	0,03	0,86	0,62
	5,0 л/га	2,49	2,69	0,20	0,69	0,62
Склероцид (ґрунт + 4–6 листків)	3,0 + 0,5 л/га	1,94	2,72	0,78	0,14	0,65
Склероцид (4–6 листків)	0,5 л/га	2,17	2,86	0,69	0,37	0,79
	1,0 л/га	2,13	2,52	0,39	0,33	0,45
	1,5 л/га	2,08	2,48	0,40	0,28	0,41
Середнє	–	2,13	2,56	0,43	–	–

У середньому за 2019–2020 рр., за контрольного варіанту (без добрив), найбільш ефективним було застосування біопрепарату Склероцид для обприскування ґрунту (3,0 л/га), за якого отримано 2,66 т/га насіння, прибавки по відношенню до контролю склали 0,86 т/га. Також, за контрольного варіанту удобрення слід відмітити варіант Склероцид для обприскування ґрунту (5,0 л/га), при використанні якого ефект становив 0,69 т/га.

При застосуванні під передпосівну культивуацію мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  вищі результати отримано на варіантах Склероцид, 3,0 л/га (обробіток ґрунту) – 2,69 т/га; Склероцид, 5,0 л/га (обробіток ґрунту) – 2,69 т/га; Склероцид (3,0 л/га обробка ґрунту + 0,5 л/га по вегетації) – 2,72 т/га та Склероцид, 0,5 л/га по вегетації – 2,86 т/га. Прибавки відносно контролю – 0,62; 0,62; 0,65 та 0,79 т/га відповідно. Ефективність застосування мінеральних добрив була вищою у варіантах Склероцид (3,0 л/га обробка ґрунту + 0,5 л/га по вегетації) і склали 0,78 т/га та Склероцид (0,5 л/га по вегетації) – 0,69 т/га.

## Список використаних джерел:

1. Мельник І.О., Саакян А. Диверсифікація аграрних підприємств на основі запровадження переробки насіння соняшнику. *Агросвіт*. 2018. № 2. С 23–27.
2. Єремко Л.С., Сидоренко А.В., Олєпир Р.В., Агафанова С.О. Продуктивність окремих сільськогосподарських культур за застосування регуляторів росту рослин. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. № 1. С. 43–45.
3. Домарацький Є.О., Козлова О.П. Економічне обґрунтування використання екологічнобезпечних препаратів у технологічних схемах вирощування соняшника. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 111. С. 60–68. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.8>
4. Шевченко М.С., Десятник Л.М., Шапка В.П., Кохан А.В. Вплив елементів біологізації на продуктивність сівозмін та родючість ґрунту в Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 88–96.
5. Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Формування архітекτονіки та функціональних властивостей асиміляційного апарату соняшнику на фоні мікробіологічної активності ґрунту за традиційної та органічної технологій вирощування культури в умовах Південного Степу. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 108. С. 26–33. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.4>
6. Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Формування біометричних показників та фенологічних ознак сучасних гібридів соняшнику за конвенціональної та органічної технологій вирощування в умовах Південного Степу України. *Аграрні інновації*. 2020. № 1. С. 46–51. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.1.7>
7. Соняшник: екологічні шляхи оптимізації його живлення: монографія / Є.О. Домарацький, А.В. Добровольський, В.В. Базалій, В.І. Пічуря, О.О. Домарацький. Херсон: Олді-плюс, 2020. 160 с.
8. Ткаліч Ю.І. Вплив мікродобрив і стимуляторів росту рослин на продуктивність соняшнику у Північному Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2016. № 23. С. 169–177.
9. Ткаліч Ю.І., Циліорик О.І., Козечко В.І. Ефективність використання мікродобрив та регуляторів росту рослин в посівах соняшнику Північного Степу. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2017. № 24. С. 216–225.
10. Кохан А.В. Екологічно чиста технологія вирощування соняшнику. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2011. № 16. С. 108–111.
11. Gyrka A.D., Tkalich I.D., Sydorenko Yu.Ya., Bochevar O.V., Gyrka T.V. Influence of humates on growth, development and formation of sunflower yield. *Зернові культури*. Том 4. № 2. 2020. С. 251–256. [https://doi.org/10.31867/2\\_523-4544/0132](https://doi.org/10.31867/2_523-4544/0132)
12. Поляков О.І., Нікітенко О.В., Вахненко С.В. Формування продуктивності гібрида соняшнику Каменярь в залежності від агроприймів вирощування. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2014. № 21. С. 97–104.

13. Поляков О.І., Нікітенко О.В., Вахненко С.В., Безсусідній О.В. Вплив агроприємів вирощування на водоспоживання соняшнику гібриду Каменяр. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2016. № 23. С. 149–154.
14. Поляков О.І., Нікітенко О.В., Літошко С.В. Особливості формування продуктивності соняшнику під впливом додаткового живлення за різних систем основного обробітку ґрунту. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2017. № 24. С. 188–197.
15. Літошко С.В. Реакція соняшнику на додаткове живлення за різних систем основного обробітку ґрунту. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2019. № 28. С. 118–129. DOI: 10.36710/ЛОС-2019-28-12
16. Гамаюнова В., Хоненко Л., Москва І., Кудріна В., Глушко Т. Вплив оптимізації живлення на продуктивність ярих олійних культур на чорноземі південному в зоні Степу України під впливом біопрепаратів. *Вісник ЛНАУ. Сер. Агронія*. 2019. № 23. С. 112–118. <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.112>
17. Сендецький В.М. Вплив регуляторів росту на ріст, розвиток та формування врожайності рослин соняшнику. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2017. № 3 (45). С. 40–43.
18. Сендецький В.М. Вплив регуляторів росту на врожайність соняшнику за вирощування в умовах Лісостепу Західного. *Збірник наукових праць «Науковий вісник НУБіП України. Сер. Агронія»*. 2017. № 269. С. 53–61.
19. Сендецький В.М. Продуктивність соняшнику при застосуванні регуляторів росту в адаптивній технології його вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 101. С. 98–104.
20. Сендецький В.М. Вплив гумінових препаратів на врожайність і якісні показники насіння соняшнику в умовах Лісостепу Західного. *Збірник наукових праць «Науковий вісник НУБіП України. Сер. Агронія»*. 2018. № 294. С. 32–41.
21. Буряк Ю.І., Огурцов Ю.Є., Чернобаб О.В., Клименко І.І. Посівні якості насіння соняшнику залежно від впливу регуляторів росту рослин та протруйників. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 105. С. 173–177.
22. Клименко І.І. Вплив регуляторів росту рослин і мікродобрив на урожайність насіння ліній та гібридів соняшнику. *Селекція і насінництво*. 2015. Вип. 107. С. 183–188.
23. Циліорик О.І., Іжболдін О.О., Остапчук Я.В. Ефективність біопрепаратів в посівах соняшнику Степу України. *Сучасні технології та системи захисту рослин: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 23 березня 2021 р. Херсон: ХДАЕУ, 2021. С. 3–6.*
24. Tsyliuryk O.I., Horshchar V.I., Izhboldin O.O., Kotchenko M.V., Rumbakh M.Y., Hotvianska A.S., Ostapchuk Y.V., Chornobai V.H. The influence of biological products on the growth and development of sunflower plants (*Helianthus annuus* L.) in the northern steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11 (3). P. 106–116. doi: 10.15421/2021\_151
25. Циліорик О.І., Румбах М.Ю., Іжболдін О.О., Бондаренко О.В., Ноздріна Н.Л., Остапчук Я.В. Ефективність біопрепаратів у посівах соняшнику північної частини степової зони України. *Agrology*. 2022. Вип. 5 (1). С. 27–34. doi: 10.32819/021104

26. Чуйко Д.В., Брагін О.М., Михайленко В.О., Романова Т.А., Романов О.В. Вплив регуляторів росту рослин на продуктивність ліній соняшнику. *Селекція і насінництво*. 2020. Вип. 117. С. 215–226. DOI: 10.30835/2413-7510.2020.207186
27. Чуйко Д.В. Застосування регуляторів росту рослин в насінництві та селекції соняшнику. *Теоретичні та практичні аспекти сучасних систем землеробства*: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтер.-конф. присвяч. 150-річчю заснування кафедри землеробства ім. О.М. Можейка, 25 червня 2021 р. Харків: Друкарня Мадрид, 2021. С. 150–154.
28. Покопцева Л.А., Єременко О.А., Булгаков Д.В. Використання регуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння соняшнику гібриду Армада. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 4. С. 127–135.
29. Єременко О.А. Продуктивність соняшнику залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння за умов недостатнього зволоження. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 3. С. 25–30.
30. Yeremenko O.A., Kalensky S.M., Kalytka V.V. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) productivity under the effect of AKM plant growth regulator in the conditions of the southern steppe of Ukraine. *Agricultural Science and Practice*. 2017. Vol. 4. No. 1. P. 11–19. DOI: 10.15407/agrisp4.01.011
31. Єременко О.А., Онищенко О.В. Динаміка змін біометричних показників рослин соняшнику залежно від основного обробітку ґрунту та регулятора росту в умовах Південного Степу України. *Вісник ПДАА*. 2020. № 4. С. 93–103. doi: 10.31210/visnyk2020.04.11
32. Гирка А.Д., Ткаліч І.Д., Бочевар О.В., Сидоренко Ю.Я., Ільєнко О.В. Ріст, розвиток і формування урожайності соняшника під впливом регуляторів росту та удобрення. *Зернові культури*. 2018. Т. 2. № 2. С. 301–308. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0040>
33. Гамаюнова В.В., Кудріна В.С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 1. С. 50–57. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-1(105)
34. Базалій В.В., Добровольський А.В. Нові можливості підвищення ефективності виробництва продукції соняшника. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 93. С. 3–6.
35. Домарацький О.О., Сидякіна О.В., Іванів М.О., Добровольський А.В. Біопрепарат нового покоління групи Хелафіт у технології вирощування гібридів соняшнику на Півдні України. *Таврійський науковий вісник*. 2017. № 98. С. 51–56.
36. Домарацький О.О., Ревтьо О.Я., Хомин І.О. Вплив регуляторів росту на ріст, розвиток та формування врожайності соняшнику гібрида Форвард в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 100. Т. 1. С. 51–56.
37. Кушніренко О.І., Жатова Г.О. Вплив обробки насіння соняшнику бактеріальними препаратами на посівні та врожайні властивості. *Селекція і насінництво*. 2008. Вип. 95. С. 203–209.

38. Мельник А.В. Регіональна технологія вирощування соняшнику для Північного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. «Агронія і біологія»*. 2012. Вип. 2 (23). С. 118–124.
39. Пшиченко О.І. Вплив бактеріальних препаратів на параметри насінневої продуктивності рослин соняшнику. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. «Агронія і біологія»*. 2015. Вип. 9 (30). С. 191–194.
40. Шакалій С.М. Вплив бактеріальних препаратів та мікродобрива на посівні якості насіння соняшнику. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2018. Вип. 24. С. 127–135.
41. Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Елементи біологізації технології вирощування соняшнику в контексті їх впливу на кількісно-якісні показники врожаю в умовах Південного Степу. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 104. С. 52–59.
42. Шкатула Ю.М. Вплив біологічних препаратів на продуктивність соняшнику. *The scientific heritage*. 2020. Мо 44. Р. 17–23.
43. Циганський В.І. Оптимізація системи удобрення соняшнику на основі використання сучасних мікробіологічних добрив. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 19. С. 65–75. DOI: 10.37128/2707-5826-2020-4-6
44. Циганський В.І. Удосконалення технологічних прийомів вирощування соняшнику на основі використання сучасних мікробіологічних добрив. *Напрями досліджень в аграрній науці: стан та перспективи*: Всеукр. наук.-практ. конф., 5–6 листоп. 2020. Вінниця, 2020. 5 с.
45. Жатова Г.О. Вплив препарату Хетомік на ризосферну мікофлору та продуктивність соняшнику. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. «Агронія і біологія»*. 2016. Вип. 9 (32). С. 121–123.
46. Козлова О.П. Формування врожайності гібридів соняшнику залежно від фунгіцидів біологічного походження та стимуляторів росту. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 102. С. 52–57.
47. Домарацький Є.О., Козлова О.П., Домарацький О.О. Вплив рістрегулюючих речовин біологічного походження на формування надземної біомаси рослин соняшника. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 106. С. 43–52.
48. Коваленко О.А., Федорчук М.І., Нерода Р.С., Донець Я.Л. Вирощування соняшника за використання мікродобрив та бактеріальних препаратів. *Вісник ПДАА*. 2020. № 2. С. 26–35. doi: 10.31210/visnyk2020.02.03
49. Кілочок Т.П., Козечко В.І., Жерносекова І.В., Тимчук О.А., Кутіщева Н.М., Ведмедева К.В. Біологізації технології вирощування гібридів та сортів соняшнику. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2012. № 17. С. 98–103.
50. Ткаліч Ю.І., Ніценко М.П. Особливості фотосинтетичної діяльності гібридів соняшнику залежно від біопрепаратів. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2014. № 2 (34). С. 124–130.
51. Методичні рекомендації по особливостях формування і реалізації продуктивного потенціалу гібридів соняшнику при використанні елементів біологізації (методичні рекомендації) ; підгот. : М.Г. Цехмейструк, В.М. Костромітін, В.О. Шелякін, О.М. Глибокий, Р.А. Гутянський / НААН, Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН. Харків, 2020. 23 с.

Біологізована технологія вирощування соняшнику з урахуванням агробіологічних основ формування врожаю (науково-практичні рекомендації) ; підгот.: Р.А. Гутянський, С.І. Попов, Н.В. Кузьменко, В.М. Костромітін, О.М. Глибокий, В.О. Шелякін, Н.Г. Жижка, Н.К. Ільченко, Т.А. Шелякіна, Р.Д. Магомедов / НААН, Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН. Харків, 2022. 19 с.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН (протокол № 8 від 25.10.2022 р.)

Відповідальні за випуск – Гутянський Р.А., Попов С.І., Кузьменко Н.В.  
Комп'ютерний набір – Гутянський Р.А.  
Комп'ютерна верстка – Гутянський Р.А.

Підписано до друку 25.10.2022 р.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Друк цифровий.