

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра овочівництва

Допущено до захисту

„____” _____ 2024 р.
Зав. кафедри, доктор с.-г. наук

_____ Наталія ЯЦЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКУ
СТОЛОВОГО В УМОВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконала: студентка 2 курсу, групи 21 м-ов
спеціальності 203 „Садівництво, плодовоовочівництво та виноградарство”
СЕРГІЄНКО Анастасія Дмитрівна

Керівник: КЕЦКАЛО Вікторія, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2024
ЗМІСТ

	Вступ.....	3
Розділ 1	Біопрепарати в овочівництві – провідний вектор виробництва сучасної органічної продукції (огляд літератури).....	6
Розділ 2	Умови, об’єкти, методика в досліді.....	14
	2.1. Ґрунтові та погодні умови.....	14
	2.2. Схема досліду. Характеристика сортів буряку столового та біопрепаратів.....	15
	2.3. Технологія вирощування буряку столового в досліді.....	20
	2.4. Методика проведення досліджень.....	20
	2.5. Заходи з охорони праці за вивчення біопрепаратів в овочівництві	21
	2.6. Охорона навколишнього середовища за вивчення біопрепаратів в овочівництві	21
Розділ 3	Застосування біопрепаратів за вирощування буряку столового в умовах Черкаської області	22
	3.1. Фенологічні спостереження та біометричні показники рослин..	22
	3.2. Обрахунок врожаю.....	25
Розділ 4	Визначення економічної доцільності використання біопрепаратів за вирощування буряку столового в умовах Черкаської області.....	28
	Висновки.....	31
	Пропозиції виробництву.....	31
	Список використаних джерел літератури.....	32
	Додатки.....	38

ВСТУП

Ключовим завданням овочівництва в Україні завжди було здобути необхідну кількість овочевої продукції, яку будуть споживати свіжою та використовувати для переробної промисловості. І збільшення виробництва продукції має відбуватися завдяки інтенсивним чинникам розвитку галузі. До них належать впровадження здобутків науки, техніки, ефективне використання потенціалу сортів та ін.

Державна програма «Овочі України 2020» передбачала зростання виробництва продукції за рахунок розширення виробництва с.-г. підприємств. Ще одним чинником було експорт свіжих овочів та продуктів їх переробки. Це зменшить залежність від імпорту та забезпечить розвиток вітчизняної аграрної науки.

Нині визначальне вирощування овочевих рослин сконцентроване в фермерських та особистих підприємствах населення зони Степу та Лісостепу. В наш час треба стабілізувати розвиток і створити умови для відновлення спеціалізованих господарств, розвитку фермерських та приватних господарств в приміських і сировинних зонах. Важливим є задовольнити потреби за рахунок розширення асортименту та мати конкурентоспроможну продукцію завдяки новітнім елементам технології. Звершення таких завдань здійснене за умови досліджування біологічних особливостей рослини, дотримання зональних рекомендацій щодо технології вирощування.

Зараз для овочівництва важливим є поліпшення якості овочів, розширення їх асортименту та сортименту, зменшення втрат вирощеного врожаю та зниження собівартості одержаної продукції. Важливим є також дотримання сівозміни, бо отримання планомірної врожайності призводить до

виснаження ґрунту. Покращити його продуктивність можна за рахунок використання органічних та мінеральних добрив і адаптованих технологій вирощування.

Об'єктом дослідження були процеси росту і розвитку рослин сортів буряку столового Багрянний та Ред Бул в умовах СФГ „Наталі” с. Подібна Уманського району.

Метою роботи було досліджування дії біопрепаратів на продуктивність буряку столового в умовах СФГ „Наталі” с. Подібна Уманського району.

Методи дослідження під час дослідження були загальноприйняті – польовий та лабораторно-польовий (використовували для спостереження за процесами росту, розвитку і формування продукції); метод синтезу (формування висновків); статистичний та економіко-математичний для встановлення ефективності технології вирощування об'єкту дослідження.

Зв'язок роботи з науковою програмою кафедри. Робота є складовою наукової програми «Адаптивні технології вирощування овочів і картоплі з елементами біологізації у Правобережному Лісостепу України та впровадження отриманих наукових результатів» з номером державної реєстрації 0121U113575.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в доведенні економічної доцільності вирощування буряку столового у відкритому ґрунті із застосуванням біопрепаратів.

Практичне значення отриманих результатів. З метою одержання органічної продукції буряку столового на рівні 41 т/га доцільно використовувати біопрепарати рекомендованою дозою внесення в період вегетації рослин, а саме: у фазу наявності 2-5 листків та 6-9 листків в рослини (комплекс препаратів з гектарною нормою внесення): Фітохелп (1,0 л/га) + Азотофіт (0,2 л/га) + HelpRost Бор (1,0 л/га) + Органік баланс (0,5 л/га) + Бітоксібацилін БТУ (7,0 л/га) + Лепідоцид (7,0 л/га) + Липосам (0,3 л/га); у фазу формування коренеплоду: Мікохелп (3,0 л/га) + HelpRost Овочі

(2,0 л/га) + Азотофіт (0,2 л/га) + Органік баланс (0,2 л/га) + Бітоксисабацилін БТУ (7,0 л/га) + Лепідоцид (7,0 л/га) + Липосам (0,3 л/га).

Апробація результатів дослідження. Кецкало В., Натальчук Р., Сергієнко А., Поліщук Т. Біопрепарати в овочівництві – один з головних постулатів органічного виробництва продукції // Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції "Науково-технологічне та методичне забезпечення виробництва екологічної, конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції в сучасних умовах" (20.06.2024 р.). Умань, РВВ УНУС. С. 14–15 (додаток А).

РОЗДІЛ 1

БІОПРЕПАРАТИ В ОВОЧІВНИЦТВІ – ПРОВІДНИЙ ВЕКТОР ВИРОБНИЦТВА СУЧАСНОЇ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ (огляд літератури)

Нині населення планети Земля досягнуло, що традиційні технології виробництва овочевої продукції мають залишатися в минулому. На зміну їм треба переходити до екологічного землеробства. Це дасть змогу зберегти довкілля, а саме головне – постачати людству якісні та корисні продукти харчування. Саме тому останніми роками досить твердим зразком ведення сільського господарства є органічне сільськогосподарське виробництво. Воно сприяє підтриманню здоров'я ґрунтів, екосистем та людей.

Ознаками цієї системи землеробства є повна відмова від застосування пестицидів та мінеральних добрив, які були виготовлені способом хімічного синтезу. Ще однією особливістю є заборона на використання штучних стимуляторів росту та антибіотиків, гормонів та гербіцидів для уповільнення росту бур'янів. Використовувати можна лише ті біопрепарати, що є у списку

дозволених. Такий перелік регулярно (раз на декілька років) висвітлює кожна сертифікуюча організація [1].

Згідно законодавства України під органічним виробництвом варто розуміти сертифіковану діяльність, яка пов'язана з виробництвом с.-г. продукції. Сюди входять всі етапи технологічного процесу. Це і первинне виробництво, і підготовка, і обробка, змішування та пакування, переробка та інші зміни стану продукції, які виконуються з чітким дотриманням усіх правил законодавства у галузі виробництва, обігу та маркування органічної продукції [2, 3].

Традиційне та органічне виробництво має певні розбіжності, які притаманні для того чи іншого виду ведення господарства. Так, для прикладу, при традиційному виробництві використовують генетично-модифіковані культури, а за ведення органічного виробництва дозволено використовувати лише сертифіковане органічне насіння та садивний матеріал [4].

Щодо біологічних препаратів в овочівництві, то їх класифікують на групи. Так, біофунгіциди – це препарати, що діють проти збудників хвороб рослин (фітопатогенів); дія біоінсектицидів націлена на регулювання кількості шкідливих комах або кліщів (біоакарициди); біодобрива забезпечують засвоєння рослинами атмосферного доступного азоту, мобілізують запаси елементів живлення у ґрунті (зокрема, важкодоступні форми фосфору й мікроелементів) [5].

За використання біопрепаратів неодмінно треба витримувати основні умов їх застосування (наприклад, температура повітря має бути не менше 18–20°C). Робочий розчин біопрепаратів – це нестійкі сполуки, які доволі жваво розпадаються на поверхні рослин та ґрунту під впливом кисню та сонячних променів. Термін їх захисної дії становить 5–7 діб. Такі препарати не накопичуються в овочевій продукції, бо не проникають всередину неї [6].

Біопрепарати за токсичністю належать до 2–3-го класу небезпеки. По впливу на бджоли вони середньотоксичні, проте, вже через декілька годин після використання та висихання розчину на поверхні рослини, біопестициди

є безпечними для комах. За використання біопрепаратів, як правило, немає алергічної реакції, проте, може бути індивідуальна непереносимість.

Згідно сучасної класифікації усі види біоінсектицидів поділяють на грибні, бактеріальні та вірусні. Кожна із зазначених груп має як позитивні ознаки, так і недоліки. Так, бактеріальні препарати володіють найдовшим періодом їх зберігання та найменшим ризиком алергії. Грибні препарати мають найбільш широкий діапазон дії, а вірусні – найменший.

Біофунгіциди класифікують на основні – грибні й бактеріальні та інші (антибіотики, молота сірка, екстракти рослин, фітонциди) [5, 7, 8].

Використання в органічному овочівництві макро- і мікроелементів має певну специфіку. Так, застосовують мікробіологічні бактеріальні препарати на основі мікроорганізмів, що фіксують атмосферний азот або звільняють фосфор із важкодоступних солей ґрунту (так звані фосфатмобілізуючі бактерії). Другий шлях – це використання гуматів. Третій – це вермикультура (використання каліфорнійських черв'яків). І велике значення має правильна переробка гною із сертифікованих за органічними стандартами ферм [9].

За складністю вирощування органічної продукції всі овочеві культури символічно можна розділити на три групи – прості, середнього рівня складності та складні. До простих належать овочеві рослини, що, як правило, мають короткий період вегетації та закладають врожай за 1,5–2 місяці (капуста білоголова ранньостигла, зеленні рослини). Завдяки нетривалому вегетаційному періоду такі рослини не мають реально жодних проблем з хворобами та шкідниками. Як виключення – з'являється проблема з одним-двома. Саме такі овочеві рослини найширше представлені серед біопродуктів.

Овочеві культури, що вважають складними для органічного вирощування, мають цілий комплекс проблем. Найдужче це обходить хвороби, для боротьби з якими біофунгіциди не завжди результативні. Для боротьби з деякими хворобами біопрепаратів загалом не існує.

І проміжне положення поміж простими та складними культурами мають рослини середнього рівня складності вирощування. Прикладом може

бути те, що одним біофунгіцидом важко затримати розвиток пероноспорозу огірка, фітофторозу помідора чи картоплі, тощо. Тому ці культури вважають найскладнішими для вирощування за органічною технологією. І якщо для боротьби з шкідниками є запасний варіант – ентомофаги, то в історії з хворобами треба застосовувати комплексний захист всіма вказаними методами [10, 11].

Тому, ще раз зазначаємо, що органічна продукція відрізняється від екологічно чистої тим, що при вирощуванні органічної – актуально не лишень мати продукцію без мінеральних добрив та пестицидів, а й дбати про підняття родючості ґрунту та збереження біоценозів.

Застосування хімічних засобів захисту рослин щороку призводить до збільшення кількості випадків погіршення стану здоров'я людей, сприяє забрудненню ґрунту та водних ресурсів. Тому нині є актуальним питанням заміна чинних отрутохімікатів на безпечні для людини та довкілля засоби захисту рослин біологічного походження. Позитивним є те, що такі препарати вже фігурують на ринку України і повільно але впевнено стають невіддільним аспектом сучасного овочівництва. Як уже зазначалося вище – біопрепарати на основі ефективних мікроорганізмів забезпечують підживлення рослин, їх захист, стимулюють ріст та розвиток. Саме біологічні добрива, біофунгіциди і біоінсектициди допомагають розв'язати питання здорового харчування, так як продукція, отримана за їх використання є безпечною (не має нітратів, солей і важких металів) та економічно доцільною [12].

Відомо, що за вирощування овочів на 1 га потрібно внести 90-120 кг/га азоту вартістю понад 20 000 грн/тону та застосувати протруйник насіння, який також досить вартісний на гектарну норму висіву. Не варто забувати про транспортні витрати на доставку міндобрив та витрати на їх правильне зберігання. Якщо врахувати негативні медичні та екологічні результати від внесення агрохімікатів, то вартість врожаю відчутно зростає. А вартість біопрепарату становить в рази менше. Варто зазначити, що біопрепарати вносять незначними дозами (1,0-2,5 л/га), тому не виникає питання зберігання

великих об'ємів в складських приміщеннях та витрат на транспортування немалих вантажів тощо [13, 14].

Як свідчить історія, перші бактерійні препарати для вирощування врожаїв було застосовано на початку XX ст., проте, науково обґрунтоване їх використання почалося з 50-х років цього ж століття. Вагомим фактором ефективності застосування таких препаратів є спромога бактерій розвиватись на рослині і в ґрунті серед ґрунтових патогенів за джерела живлення та енергії. Більш перспективними є бактерії, що здатні проникати всередину тканин рослини та при цьому не шкодити їй [5, 15].

Нині відомо досить велику лінійку препаратів для застосування в овочівництві. Найбільш відомими препаратами є:

- «Різоплан» – біозасіб захисту рослин картоплі від хвороб, який застосовують для обприскування рослин ще до видимих ознак хвороби з регулярністю кожні 7-10 діб;

- «Бітоксисабацилін» – препарат, що являє собою кристалоутворюючі бактерії, які призводять до масової загибелі личинок колорадського жука, підгризаючих совок та інших гусениць;

- «Фосфоентерин» – препарат створений на основі штаму фосфатмобілізуєчої бактерії *Enterobacter nimipressuralis* 32-3. Має позитивний вплив на зернову продуктивність кукурудзи, заохочує ріст та розвиток розсади овочевих рослин (томатів, капусти) та їх продуктивність.

Використання сучасних біопрепаратів на основі мікроорганізмів з комплексом корисних властивостей є невідривним аспектом сучасного землеробства. Використання таких препаратів є однією з важливих можливостей оптимізації фосфорного живлення рослин [6, 16].

Як свідчить література, то термін «біологічний метод боротьби» уперше був озвучений на початку 20 ст. (1916 р.) Л. Говардом із Сполучених Штатів Америки. Опираючись на статут Міжнародної організації з біологічної боротьби – біологічний метод це: "використання живих особин або продуктів їх життєдіяльності для захисту від шкідливих організмів". Тобто, ціллю

біологічного методу в захисті рослин є застосування від шкідливих організмів їх природних ворогів (хижаків, паразитів, антагоністів, гербіфагів) або продуктів їх життєдіяльності (антибіотиків, гормонів, феромонів та їх аналогів) [5, 17].

Більш поширеним біологічний метод для захисту овочевих культур є в закритому ґрунті. Біологічний метод має трійку визначальних груп заходів. Всі ці заходи біологічного захисту мають свої особливості. Їх дія ефективна лише за певних умов. Такими заходами є:

- збереження природних популяцій ентомофагів та інших мікроорганізмів, які позитивно впливають для захисту рослин та збільшення їх кількості в агроценозах;
- поширення на полях ентомофагів, які були розведені штучно в спеціальних лабораторіях;
- використання хвороботворних організмів та продуктів їх життєдіяльності.

Якщо вести мову про вирощування органічної продукції буряку столового, то значний вплив на проростання його насіння мають гібереліни і фузикокцин (метаболіти грибів). Такі речовини як ретарданти (гідразид, хлорхолінхлорид, малеїнової кислоти, дамінозид (препарат В-Д), фосфон Д та інші) – пригнічують процес проростання [8, 18, 19].

Для передпосівної обробки насіння буряку столового використовують розчин бурштинової кислоти (концентрація 0,004–0,006 %). Після цього польова схожість насіння підвищується на 12–17 %, схожість до 35 %, а енергія проростання до 21 %. Урожай збільшується до 23 % [7, 20].

Допосівне намочування насіння буряку столового впродовж доби в 0,1%-у розчині етрелу стимулює його схожість та енергію проростання і позитивно впливає на врожайність коренеплодів [8, 21].

Зростає схожість насіння буряку і за допосівної його обробки впродовж доби водним 0,08 % розчином гетероауксину. Так, польова схожість

піднімається до 34 %, а енергія проростання на 22 %. Це сприяє зростанню врожайності до 36 % [6, 8].

Обробка насіння гідрохіноном (0,1 %) призводить до збільшення врожайності на 14 %. При цьому до 4 діб пришвидшується схожість насіння буряку столового та зростає врожайність на 35–40 % [7, 22].

Нині в галузі біологічного захисту рослин наявний потрібний комплекс засобів, як-от ентомофаги і біопрепарати, що дають змогу мати безпечну рослинну продукцію. Ми спостерігаємо – щороку зростає актуальність теми щодо екологічно безпечних продуктів харчування. Щорічно ми бачимо, що збільшується кількість епізодів ураження здоров'я людей внаслідок застосування отрутохімікатів в домашньому господарстві та в промислових масштабах. Внаслідок їх використання погіршується навколишнє середовище, забруднюється ґрунт, вода, вирощені фрукти та овочі. Тому зараз є досить нарізною справою заміна чинних хімічних речовин на біологічні засоби захисту рослин, які є повністю безпечними для людей та довкілля [23, 24].

Вже зрозуміло, що з кожним роком проявляється все більший інтерес до екологічно безпечних технологій вирощування овочевих культур. Це питання є актуальним і галузь потребує розроблення екологічно безпечних методів захисту овочевих рослин, особливо тих, продукцію яких споживають безпосередньо свіжою. Щорічно в період вегетації овочеві культури уражують хвороби різної етіології. Томати здебільшого уражуються фітофторозом та альтернаріозом, огірки й цибуля – несправжньою борошнистою росою (пероноспорозом), капуста – альтернаріозом, фузаріозним в'яненням, бактеріальними хворобами тощо. Ці хвороби спричиняють великі втрати, а іноді й загибель урожаю, тому високий урожай сільськогосподарських культур неможливо отримати без засобів захисту рослин [24, 25, 26].

Ми бачимо, що на овочевих культурах проводяться численні дослідження з біологічними препаратами. І вже доведено їх ефективність. Ці препарати захищають рослини від грибних і бактеріальних хвороб, стимулюють імунітет рослин, пришвидшують їх ріст і підвищують

урожайність культур. Також знижується пестицидне навантаження на агроценози впродовж вегетації культури та забезпечується екологічна чистота вирощеної продукції. [27, 28, 29].

Навіть спостерігаючи, що ринок біозасобів боротьби зі шкідливими організмами безупинно зростає, вчені всеодно стверджують, що досі біоконтроль та біопрепарати займають дуже малу частку в системах захисту рослин, особливо в польових умовах.

Отже, біологічні засоби захисту рослин мають фітозахисні, імуностимуляційні та рістрегуляційні властивості. І щороку до цих препаратів зростає науковий і практичний інтерес. Так, якщо проаналізувати наявну інформацію щодо біопрепаратів, то стає зрозумілим, що головна мета їх використання це відшкодування нестатку природних мікроорганізмів, які були загублені рослинами і ґрунтом внаслідок всеосяжної хімізації та надлишкової механізації в сільськогосподарських технологіях. Застосовуючи біологічні препарати, ми заселяємо ґрунт та рослини корисними мікроорганізмами. Внаслідок цього зростає біологічна активність ґрунту, збільшується його родючість, в рослин виникає захисний щит з корисних мікроорганізмів. А саме головне – продукція, вирощена із використанням біопрепаратів, не містить нітратів і пестицидів, а тому є повністю безпечною.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА В ДОСЛІДІ

Якість продукції овочівництва створюється під дією різних екологічних чинників. До них належать, насамперед, природні (ґрунти, температура повітря, опади, інсоляція тощо) та антропогенні (технології вирощування, забруднення сільськогосподарських угідь внаслідок діяльності людини тощо). Врахування цих чинників шляхом оцінювання ґрунтово-кліматичних умов окремих с.-г. територій є запорукою отримання продукції овочівництва відповідно до чинних стандартів [30].

2.1. Ґрунтові та погодні умови

Для гарантування якості органічної продукції овочівництва необхідно враховувати вимоги культури до ґрунтових і кліматичних умов. Наукову роботу за темою „Застосування біопрепаратів за вирощування буряку столового в умовах Черкаської області” проводили в СФГ „Наталі” с. Подібна Уманського району. Ґрунт на дослідній ділянці – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі.

Рельєф та клімат – це одні з чинників ґрунтоутворення. Вони мають важливе значення для формування ґрунтового покриву. Згідно джерел літератури «Чорноземи – це багаті темнозabarвлені гуматним гумусом ґрунти. Вони збагачені основами, мають зернисту або грудкувату структуру, не мають ознак сучасного перезволоження, зародились під багаторічною трав'яною флорою в материковому суббореальному поясі [31, додаток Б].

Період вирощування буряку столового в зоні проведення дослідження – квітень-вересень. Аналізувати погодні умови за вказаний період можна, використовуючи дані метеостанції м. Умань. Показники температури та вологості повітря, кількості опадів представлено в додатку В. Згідно даних клімат регіону помірно континентальний. Зима м'яка, з частими відлигами. Літо тепле, в окремі роки спекотне, західні вітри приносять опади. Середня температура найхолоднішого місяця січня $-5,9^{\circ}\text{C}$. Середня температура влітку складає $+ 19^{\circ}\text{C}$. Сприятливі кліматичні умови сприяють значному біорізноманіттю області та розвитку галузі овочівництва [32].

2.2. Схема досліду. Характеристика сортів столового буряка та біопрепаратів

В дослідженнях використовували сорти буряку столового Багрянний (*контроль*) та Ред Бул. З метою комплексного використання біопрепаратів за вирощування буряку столового у відкритому ґрунті застосовували мікробіологічні препарати компанії ПП «БТУ-ЦЕНТР». Вони пройшли

сертифікацію в Україні і, отже, мають сертифікат відповідності «Органік стандарт». За вибору дозування біопрепаратів та термінів їх використання керувалися рекомендаціями виробника.

Схема досліду

1. Традиційна технологія для зони проведення дослідження (*контроль*)
2. Використання біопрепаратів з рекомендованою дозою в період вегетації рослин, а саме:

фаза наявності 2-5 листків та 6-9 листків у рослини (комплекс препаратів з гектарною нормою внесення): Фітохелп (1,0 л/га) + Азотофіт (0,2 л/га) + HelpRost Бор (1,0 л/га) + Органік баланс (0,5 л/га) + Бітоксисацілін БТУ (7,0 л/га) + Лепідоцид (7,0 л/га) + Липосам (0,3 л/га);

формування коренеплоду: Мікохелп (3,0 л/га) + HelpRost Овочі (2,0 л/га) + Азотофіт (0,2 л/га) + Органік баланс (0,2 л/га) + Бітоксисацілін БТУ (7,0 л/га) + Лепідоцид (7,0 л/га) + Липосам (0,3 л/га).

Характеристика сортів буряку столового

Багрянний. Пізньостиглий сорт – від сходів до технічної стиглості 133–136 діб. Листя гладке, довжиною 16,5 см, шириною 8,5 см. Корінець трикутний, довжиною 11 см, шириною 1,5 см. Коренеплід видовжено-конічний з сильним збігом донизу, гладкий, темно-червоний, діаметром до 10 см, масою 290–450 г. Серцевина без кілець. Цей сорт поєднує в собі цукровий і столовий буряки. Сорт стійкий до хвороб при тривалому зберіганні. Придатний для механізованого збирання [33]. Внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, в 2000 році [34].

Ред Бул. Середньоранній сорт з періодом від посіву насіння до повного дозрівання становить 100–105 діб. Формує невелику листову розетку. Коренеплоди гладкі, округлі, без шорсткості, інтенсивно-темного кольору, відсутні світлі радіальні кільця. Сорт стійкий до церкоспорозу [35]. Внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, в 2020 році [34].

Характеристика біопрепаратів

Фітохелп. Природний біофунгіцид для біолікування та профілактики грибних та бактеріальних хвороб. В своєму складі має декілька видів (штамів) природних бактерій *Bacillus subtilis* (титр не менше $4,0 \times 10^9$ КУО/см³), мікро- та макроелементи, біологічно активні продукти життєдіяльності бактерій: ферменти, вітаміни, фунгіцидні речовини. Має відчутну антимікробну та рістстимулюючу дію. Бактерія *Bacillus subtilis* продуктами своєї життєдіяльності пригнічує розмноження та розвиток багатьох фітопатогенних грибів та бактерій, сприяє підвищенню імунітету та стимулює ріст і розвиток рослин. Це сприяє збільшенню врожайності коренеплодів та зменшує можливість повторного зараження рослин. Фітохелп ефективний проти фітофторозу та ризоктоніозу картоплі, білої та сірої гнилей плодових та ягідних культур, несправжньої борошнистої роси, фузаріозів, альтернаріозів, оїдіум, мільдю, іржа та ін. [36].

Азотофіт. Активно фіксує молекулярний атмосферний азот і збагачує ним ґрунт. Стимулює розвиток кореневої системи, ріст рослин. Покращує схожість насіння. Підвищує стійкість рослин до стресових чинників. Покращує засвоєння поживних речовин та зміцнює імунну систему рослини. Підвищує врожайність культури. Застосовують для передпосівної обробки насіння, бульб картоплі; для кореневого підживлення, фертигації; для позакореневого підживлення рослин в період вегетації [37].

HelpRost Бор. Призначений для позакореневого підживлення культур. Попереджає некрози, хлорози, деформацію та відмирання листків, запобігає відмиранню точок росту, утворенню плодових та кореневих гнилей; покращує процеси цвітіння, запилення та утворення зав'язі, покращує розвиток кореневої системи, підсилює зимостійкість, сприяє накопиченню цукрів [38].

Органік баланс. Оздоровлювач ґрунту. Це біологічний препарат системної дії. Він містить корисні мікроорганізмів, які є деструкторами, а також фіксатори азоту і стабілізатори фосфору. Препарат сприяє відновленню та підвищенню родючості ґрунту завдяки пришвидшенню розкладання органіки та утворення в

грунті гумусу. Також пригнічує дію фітопатогенів та шкідливих бактерій, які викликають хвороби рослин. Завдяки цьому рослини стають міцнішими й краще протистоять хворобам [39].

Бітоксубацилін БТУ. Біопрепарат кишкової дії. Забезпечує захист рослин від комах-шкідників. Призначений для боротьби з личинками різного віку та імаго павутинного кліща, колорадського жука, попелиць, біланів, совок, плодожерок, молей, листовійок, п'ядунів тощо. Оптимальна температура дії препарату в період активного живлення комах – від 18°C до 35°C. Біопрепарат сумісний в баковій суміші з прилипачами, стимуляторами росту та іншими засобами захисту рослин біологічної та хімічної природи, крім тих, що мають кислу реакцію [40].

Ленідоцид. Препарат містить життєздатні клітини бактерії *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, ендоспори та біологічно активні продукти життєдіяльності бактерії. Призначений для захисту від гусениць лускокрилих комах-шкідників (біланів, капустяної, яблуневої та плодової молі, американського білого метелика, совок, вогнівок, листокруток, кукурудзяного та лучного метелика, пильщика та ін.). Білковий токсин препарату призводить до загального паралічу травного тракту комахи в перші 4 години після потрапляння в шлунок. Впродовж 12-24 годин розвивається загальна бактеріальна септицемія організму комахи. Гусениці припиняють харчуватися, перестають рухатися, змінюють забарвлення, зморщуються, чорніють і гинуть в більшій масі впродовж 3-5 діб [41].

Липосам. Носій-прилиплювач для засобів захисту та живлення рослин. Закріплює біопрепарати, засоби захисту та живлення рослин на посадковому матеріалі, постачає їх щільний контакт з обробленою поверхнею; створює захисний екран, який зберігає вологу, не руйнує природну оболонку насіння, процеси дихання і фотосинтезу відбуваються вільно; забезпечує високу ефективність ґрунтових гербіцидів при несприятливих погодних умовах; стабілізує дію засобів захисту рослин; захищає рослини від сонячних опіків та посухи; сприяє кращому засвоєнню макро- та мікроелементів при

позакореновому живленні; працює в широкому спектрі температур до 50 °C [42].

Мікохелл. Містить суміш клітин бактерій *Bacillus subtilis*, *Azotobacter chroococcum*, *Enterobacter* sp., *Enterococcus* sp. і гриби *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma viride*, загальне число життєздатних ефективних мікроорганізмів $1,0 \times 10^9$ КОЕ/г. Має лікувальну та тривалу захисну дію проти збудників хвороб корневих гнилей, чорної ніжки, альтернаріозу, фітофторозу, ризоктоніозу, септоріозу, фузаріозу, бактеріозів та інше. Гриби *Trichoderma* проникають безпосередньо в корінь і утворюють ендомікоризу. Це допомагає зміцнювати імунітет рослин, засвоювати поживні речовини та боротися зі збудниками хвороб; підвищує резистентність та знімає стрес від різких перепадів температур і посухи; покращує забезпечення рослин вологою; оздоровлює ґрунт [43].

HelpRost Овочі. Органо-мінеральне добриво для овочевих культур. Стимулює та покращує ріст рослин; підвищує їх імунітет, стійкість до стресів та продуктивність і морозостійкість; сприяє кращому зберіганню продукції після збору врожаю [44].

2.3. Технологія вирощування буряку столового в досліді

Попередником в досліді був кабачок. Підготовка ґрунту починалася після збирання врожаю попередника з подрібнення залишків рослин. Всі дії щодо вирощування культури виконували згідно вимог на потрібну глибину та в оптимальні терміни (додаток Д). Посів у 2024 році в підготовлений ґрунт проводили в третій декаді квітня на глибину 2–3 см згідно схеми 45×10 см (222,2 тис. шт/га). Після посіву ґрунт прикочували та була прокладена система зрошення. Догляд за посівами передбачав полив, обробіток міжрядь, знищення бур'янів, попередження появи та боротьба з шкідниками та хворобами. Нормування густоти рослин робили двічі. Вперше залишали 3–4 см між рослинами, а за другим разом формували остаточну густоту посівів (коли

коренеплоди діаметром більше 1,5 см). Впродовж вегетації використовували біопрепарати рекомендованою дозою (див. схему досліду, с. 14). Збирали врожай восени у вересні місяці.

2.4. Методика проведення досліджень

Дослідження проводили згідно методики Г.Л. Бондаренка та ін. [45]. Фенологічні спостереження: дата появи сходів, першої пари листків, початок формування коренеплоду, пучкова стиглість, технічна стиглість. Біометричні вимірювання: визначення кількості листків, їх довжини та ширини. Також фіксували масу коренеплоду, його довжину та діаметр. Заключним етапом було розрахунок врожайності.

Урожай збирали суцільним прийомом. Потім його розподіляли згідно ДСТУ 7033:2009 „Буряк столовий свіжий. Технічні умови” на товарний і нетоварний [46]. Товарні коренеплоди сортували на стандартні та нестандартні. Кожну фракцію зважували.

Отримані дані по врожайності піддавали дисперсійному аналізу. Економічну доцільність використання біопрепаратів за вирощування буряку столового визначали, опираючись на розраховану технологічну карту [додаток Д] та на основі реальних матеріально-грошових витрат.

2.5. Заходи з охорони праці за вивчення біопрепаратів в овочівництві

Забороняється: 1) транспортувати обприскувач дорогами загального користування із заповненим баком; 2) заправляти й обслуговувати обприскувач без спецодягу, рукавиць, окулярів та фільтруючого респіратора; 3) продувати ротом розпилювачі; 4) мити бак і комунікацію поблизу водоймищ; 5) вживати їжу та палити на місці роботи; 6) використовувати обприскувач з пошкодженими рукавами і негерметичними з'єднаннями, пошкодженою кабіною трактора.

Якість роботи обпилювача перевіряє агроном господарства та агроном із захисту рослин за показниками: 1) відхилення норми витрати біопрепарату від

вплив на проходження основних фаз росту і розвитку рослин. Тривалість міжфазного періоду «висів-сходи» тривала в більшості варіантів 10 діб. Лише у сорту Ред Бул за використання біопрепаратів даний період становив 11 діб. Можливо, що насіння містило достатню кількість поживних речовин, які були використані в процесі проростання, а технологія вирощування із використанням біопрепаратів не мала значного впливу на даний період проростання. Спостереження засвідчили, що в даний період сходи рослин були дружніми, вирівняними, рослини мали типове забарвлення.

Але вже в послідуючі фази росту та розвитку рослин були відмічені суттєві зміни у проходженні фенофаз

й спостерігався вплив застосованих технологій та використаних біопрепаратів. Так, міжфазний період «поява сходів-перша пара листків» коротшим був у сорту Багряний за класичної технології і становив 6 дів. Використання біопрепаратів для обох сортів призвело до тривалості даного періоду 7 дів. Більш тривалим міжфазний період «поява сходів-перша пара листків» був у сорту Ред Бул за традиційного вирощування і становив 8 дів.

Відомо, що вчасне формування вегетативної маси забезпечує накопичення органічної речовини, яка в майбутньому забезпечує формування типового коренеплоду. Так, міжфазний період «перша пара листків-

формування розетки» по дослід у
становив 33–37 д і б (табл.3.1).

Т а б л. 3.2

Сорти буряку столового	Схема дослідів	Доза препаратів	Тривалість міжфазного періоду, діб				Тривалість вегетаційного періоду, діб
			висів – сходів	перша пара листків	формування розетки	технічна	
Багрянний	Традиційна технологія (контроль)	Без використання	10	6	33	54	
	Використання біопрепаратів	Рекомендована	10	7	36	56	
Ред Бул	Традиційна технологія	Без використання	10	8	34	54	
	Використання біопрепаратів	Рекомендована	11	7	37	55	

**Фенологічні спостереження за рослинами буряку
столового, 2024 р., д і б**

За традиційної технології тривалість цього періоду була 33–34 доби, а за використання біопрепаратів подовжилася до 36–37 діб. Від формування розетки до технічної стиглості потрібно 54–56 діб. За традиційної технології в обох досліджуваних сортів даний показник був 54 доби. За використання біопрепаратів показник був 55–56 діб. З даних табл. 3.1 спостерігаємо, що тривалість вегетаційного періоду була 112–114 діб і застосування органічного вирощування подовжило даний період на 2 доби відносно контрольного варіанту.

Отже, на проходження основних фаз росту та розвитку буряку столового впливають застосовані біопрепарати. Бактерії, що є складовими цих препаратів, впору постачають рослину елементами живлення та впливають на скорочення кількості патогенної мікрофлори та шкідників.

Аналіз біометричних показників рослини буряку столового засвідчив, що вони залежали від технології вирощування, а застосування

біопрепаратів мало вплив на їх величину (табл.3.2).

Таблиця 3.2.

Біометричні показники рослин
буряку столового у фазу технічної
стиглості коренеплоду, 2024 р.

Сорт буряку столового	Схема досліду	Доза препарату	Кількість листочків	Кількість листочків
Сорт «Янін»	Традиційна технологія (контроль)	Без використання	25	15
	Використання біопрепаратів	Рекомендована	27	18
Сорт «Бул»	Традиційна технологія	Без використання	25	15
	Використання біопрепаратів	Рекомендована	27	17

Так, кількість листків у досліджуваних сортів за класичної технології вирощування на період технічної стиглості становила 25 шт/росл. За використання

біопрепаратів загальна кількість листків була 27 шт/росл.

Довжина листків у рослин не була сталою величиною і залежала від технології вирощування та сортових особливостей. За вирощування досліджуваних сортів довжина листків за класичної технології була 15 см. У результаті застосування органічного вирощування довжина листка збільшилась і знаходилась на рівні 17–18 см.

Ширина листків у сортів коливалась від 8 до 12 см. За традиційного вирощування цей показник становив 8–9 см, а за органічної технології 11–12 см.

Отже, біометричні показники рослин в досліді залежали від технології вирощування та сортових особливостей буряку столового.

3.2. О б р а х у н о к в р о ж а ю

Так, під час вирощування буряку маса коренеплоду в досліді була 192–222 г. Меншими показники були за класичної технології вирощування – у сорту Ред Бул 192 г, а в сорту Багряний 205 г. Використання біопрепаратів стимулювало наростання маси коренеплоду. Так, у сорту Багряний вона була 222 г, а в сорту Ред Бул 216 г.

Довжина коренеплоду в досліді була 15,9–18,4 см. Меншими показники були за класичної технології вирощування – у сорту Ред Бул 15,9 см, а в сорту Багряний 16,2 см. Використання біопрепаратів стимулювало збільшення розміру коренеплоду. Так, у сорту Багряний

довжина була 18,4 см, а в сорту Ред Бул 17,7 см.

Діаметр коренеплоду також характеризувався змінними показниками. За класичної технології вирощування він був 7,3–7,6 см. Використання біопрепаратів стимулювало до збільшення даного показника до 8,4–8,5 см (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

**Біометричні показники буряку
столового у фазу технічної
стиглості коренеплоду, 2024 р.**

Сорт буряку столового	Схема досліду	Доза препарату	Маса корене плоду,	Діаметр корене
Родняний	Традиційна технологія (контроль)	Без використання	205,0	16,2
	Використання біопрепаратів	Рекомендована	222,0	18,4

д Б у л	Т р а д и ц і й н а т е х н о л о г і я	Б е з в и к о р и с т а н н я	192,0	15,9
	В и к о р и с т а н н я б і о п р е п а р а т і в	Р е к о м е н д о в а н а	216,0	17,7

Т а к и м ч и н о м , б і о м е т р и ч н і п о к а з н и к и
р о с л и н б у р я к у с т о л о в о г о з а л е ж а т ь в і д
т е х н о л о г і ї в и р о щ у в а н н я , а
з а с т о с у в а н н я о р г а н і ч н о г о
в и р о щ у в а н н я у в і д к р и т о м у г р у н т і
в п л и в а є п о з и т и в н о н а р о с л и н и .

У р о ж а й н і с т ь с т о л о в о г о б у р я к а
м е н ш е з а л е ж а л а в і д с о р т о в и х
о с о б л и в о с т е й , а б і л ь ш е – в і д
т е х н о л о г і ї в и р о щ у в а н н я , з о к р е м а , з
в и к о р и с т а н н я м б і о п р е п а р а т і в . З а
в и р о щ у в а н н я з а з в и ч а й н о ю
т е х н о л о г і є ю в р о ж а й н і с т ь с о р т у
Б а г р я н и й у с е р е д н ь о м у с к л а л а 37,6 т / г а , а
з а в и р о щ у в а н н я с о р т у Р е д Б у л 35,5 т / г а .
К о р е н е п л о д и ф о р м у в а л и с я т и п о в и м и з а

розміром, формою та забарвленням. У результаті застосування органічної технології врожайність буряку столового зросла на 8,5–9% і становила у сорту Багряний 41 т/га, а у сорту Ред Бул 40,8 т/га (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Урожайність буряку столового, 2024 р.

Сорти буряку столового	Схема досліду	Доза препарату	Врожайність, т/га	Відхилення від контролю
				т/га
Багряний	Традиційна технологія (контроль)	Без використання	37,6	-
	Використання біопрепаратів	Рекомендована	41,0	+ 3,4
Ред Бул	Традиційна технологія	Без використання	35,5	- 2,1
	Використання біопрепаратів	Рекомендована	40,8	+ 3,2
НІР _{0,5}			3,2	

(A)	3,9
(B)	4,6
(A B)	

В процесі застосування органічної технології вирощування врожайність збільшилася на 3,2–3,4 т/га. Так, вирощування 2-х сортів буряку столового за різних технологій забезпечило отримання достатньої врожайності. Вищу врожайність коренеплодів одержали за застосування біопрепаратів рекомендованою дозою.

На основі статистичного аналізу встановлено вплив чинника «технологія вирощування», який підвищував врожайність на 23 %. Взаємний вплив «сортів» і «технології вирощування» сприяли зростанню врожайності на 59 %.

РОЗДІЛ 4

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКУ СТОЛОВОГО В УМОВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Забезпечення здоровими та екологічно безпечними продуктами жителів – це має бути важливим вектором державної політики України. Відомо, що овочі мають відчутну частку в раціоні українців та грають важливу в харчуванні. Це важко замінні або повністю незамінні складові раціону, які багаті мінеральними елементами, вітамінами, поживними речовинами тощо [49].

Результати військової агресії та всіх дій, що відбуваються зараз в Україні, призвели до страшних людських втрат. Але також шалених збитків зазнає економіка країни, зокрема, в АПК. Це знищені поля, спалене або вивезене збіжжя й техніка, готова вирощена продукція та ін. Ця війна продукує значні ризики для с.-г. виробництва в цілому та для овочівництва зокрема. Це і бойові дії, і заміновані землі та шляхи, нестача палива, витратних матеріалів і робочих рук.

Визначної вагомості нині в піднесенні галузі овочівництва в Україні набирає проблема підвищення його економічної ефективності. Поліпшення і запровадження технологій вирощування овочевих культур в різних агрокліматичних зонах висувають значний перелік важких задач. Це і створення та поширення нових сортів та гібридів овочевих культур вітчизняної селекції; це і розробка комплексу агрозаходів, що містить норми, строки та способи внесення добрив, режими зрошення, заходи боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами, вивчення впливу погодних умов на ріст та розвиток культур та формування їх врожаю, та ін. Одним з таких складових є використання в овочівництві біопрепаратів [50].

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування буряку столового

Показник	С о р т Б а г р я н и й		Сорт Ред Бул	
	н а т е х н о л о г і я (к о н т р о л	використання біопрепаратів	традиційна технологія	використання біопрепаратів
Врожайність, т/га	37,6	41,0	35,5	40,8
Надбавка до врожайності, т/га	0	+ 3,4	- 2,1	+ 3,2
Матеріально-грошові витрати на 1 га, тис. грн.	335,80	343,32	333,98	346,04
в т.ч. додаткові, тис. грн.	0	+2,89	- 1,82	+ 2,72
Собівартість 1 т, тис. грн.	8,93	8,37	9,41	8,48
Гуртова ціна реалізації 1 т продукції, тис. грн.	15,0	20,0	15,0	20,0
Виручка від реалізації продукції, грн.	564,0	820,0	532,5	816,0
Умовно чистий прибуток, тис. грн.	228,2	476,68	198,52	469,96
Рівень рентабельності, %	68	139	59	136

Згідно даних табл. 4.1 матеріально-грошові витрати на вирощування буряку столового за класичною технологією на площі 1 га становили 333,98–335,80 тис. грн. При цьому собівартість 1 т вирощених коренеплодів була 8,93–9,41 тис. грн. За використання біопрепаратів матеріально-грошові витрати становили 343,32–346,04 тис. грн/га. При цьому собівартість 1 т вирощених коренеплодів була 8,37–8,48 тис. грн.

Гуртова ціна реалізації 1 т коренеплодів була 15–20 тис. грн. На формування ціни вплинула технологія вирощування продукції. За органічної технології вартість буряку столового була дещо вищою, порівняно з традиційною технологією вирощування.

Виручка від реалізації по досліді була 532,50–820,0 тис. грн. За продукцію, вирощену згідно звичайної технології, ми отримали виручку 532,5–564 тис. грн., а за коренеплоди, вирощені із використанням біопрепаратів – 816–820 тис. грн.

Так, умовно чистий прибуток по досліді був 198,52–476,68 тис. грн. Меншим дохід був за звичайної технології вирощування буряку столового, а вищим – за використання біопрепаратів. Це забезпечило показник рівня рентабельності по досліді 59–139 %. Меншим значення було для варіантів із загальноприйнятою технологією вирощування, а вищий показник отримали за використання біопрепаратів.

Аналізуючи значення сорту в технології вирощування буряку столового, можна спостерігати, що відчутного впливу даний чинник не мав. Більше значення має саме технологія вирощування продукції.

ВИСНОВКИ

Аналізуючи виконану роботу можна зробити такі висновки:

1. Біопрепарати мають вплив на проходження основних фаз росту та розвитку буряку столового. Бактерії, що є складовими цих препаратів, впору

постачають рослину елементами живлення та впливають на скорочення кількості патогенної мікрофлори та шкідників.

2. Біометричні показники рослин залежали від технології вирощування та сортових особливостей буряку столового.

3. Урожайність столового буряка менше залежала від сортових особливостей, а більше – від технології вирощування, зокрема, з використанням біопрепаратів. В процесі застосування органічної технології вирощування врожайність збільшилася на 3,2–3,4 т/га.

4. Рівень рентабельності по досліді був 59–139 %. Меншим значення було для варіантів із загальноприйнятою технологією вирощування, а вищий показник отримали за використання біопрепаратів.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проаналізувавши результати досліджень, овочівникам пропонуємо вирощувати буряк столовий та застосовувати в технології вирощування біопрепарати. Це забезпечить вищий показник прибутку та рівень рентабельності понад 130 %. Аналізуючи значення сорту в технології вирощування буряку столового, можна спостерігати, що врожайність буряку столового менше залежала від сортових особливостей, а більше – від технології вирощування, зокрема, з використанням біопрепаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кецкало В., Натальчук Р., Сергієнко А., Поліщук Т. Біопрепарати в овочівництві – один з головних постулатів органічного виробництва продукції // Науково-технологічне та методичне забезпечення виробництва екологічної, конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції в сучасних умовах. Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної

конференції. Умань, 20 червня 2024 року. / під ред. член-кор. НААН, д. с.-г. н., проф. Олени УЛЯНИЧ. Ред.-вид. відділ УНУС, Умань, 2024. С. 13–15.

2. Слепцов Ю.В., Федосій І.О. Органічне овочівництво: навчальний посібник. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. 272 с.

3. Слепцов Ю.В., Федосій І.О. Органічне овочівництво: навчальний посібник. Частина 2. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2017. 298 с.

4. Стецишин П.О., Пиндус В.В., Рекуненко В.В. Основи органічного виробництва. Вінниця: Нова книга. 2011. 549 с.

5. Бровдій В.М. Біологічний захист рослин. Київ: «Вища школа». 2004. 64 с.

6. Чоботок І.В. Енергоефективне вирощування буряка столового в умовах ботанічного саду «Поділля». Дипл. роб. Спеціальність: 8.09010104 «Плодівництво і виноградарство». Вінницький НАУ. 2017 рік. 58 с.

7. Івановський Д.В. Оптимізація впливу біопрепаратів за органічного виробництва столового буряка в умовах ботанічного саду «Поділля» ВНАУ. Дипл. роб. Вінницький НАУ. 2018 рік. 56 с.

8. Гордієвський В.О. Вирощування столового буряка за комплексного застосування біопрепаратів в умовах Вінницької області. Дипл. роб. Вінницький НАУ. 2020 рік. 65 с.

9. Гадзало Я.М., Камінський В.Ф. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні. Київ: Аграрна наука, 2016. 590 с.

10. Болотських О.С. Овочівництво: Екологічно адаптовані технології вирощування. Харків: 1999. 122 с.

11. Писаренко В.М., Писаренко П.В., Пономаренко С.В., Шаповал В.Ф. Органічне землеробство для приватного сектора. Полтава, 2017. 140 с.

12. Ткаленко Г.М., Гриник І.В., Ретьман С.В. та ін. Рекомендації із застосування безпестицидної технології захисту овочевих культур від хвороб і шкідників при виробництві органічної продукції. Київ: КТ «ЗабелінаФільковська Т.С. і компанія Київська нотна фабрика», 2018. 52 с.

13. Шкуратов О.І., Чудовська В.А., Вдовиченко А.В. Органічне сільське господарство: еколого-економічні імперативи розвитку: монографія. Київ: ДІА, 2015. 248 с.
14. Чайка Т.О. Розвиток виробництва органічної продукції в аграрному секторі економіки України: монографія. Донецьк : Вид-во «Ноулідж», 2013. 320 с.
15. Писаренко В.М., Антонєць А.С., Лук'яненко Г.В., Писаренко П.В. Система органічного землеробства агроєколога Семена Антонця. Наук-практ. видан. Полтава, 2017. 124 с.
16. Ільчук Р.В., Дидів О.Й., Дидів І.В., Дидів А.І. Органічне садівництво та виноградарство: навч. посіб. / за ред. Скосаревої Н. В. Львів: ПП «Інтерпрінт-М», 2019. 100 с.
17. Щетина С.В., Слободяник Г.Я., Ковтунюк З.І., Тернавський А.Г., Кецкало В.В., Улянич О.І. Науково-практичні рекомендації для застосування біопрепаратів у технологіях вирощування редиски. Умань, РВВ УНУС. 2024. 42 с.
18. Бобер А.В. Овочівництво. Агротехніка вирощування буряка столового. Київ: 2007. 22–29 с.
19. Болотських О.С. Технологія вирощування буряка столового Овощеводство. Харків: 2008. №3. 32–39 с.
20. Жукова В. С. Вплив стимуляторів росту на біохімічні процеси рослин / В.С. Жукова. К.: Урожай, 2011. 160 с.
21. Улянич О.І., Воробйова Н.В., Щетина С.В., Слободяник Г.Я., Ковтунюк З.І., Кецкало В.В., Тернавський А.Г., Накльока О.П. Домашнє овочівництво від А до Я. Навчально-методичний посібник для слухачів курсів для ВПО. Умань, 2022. 42 с.
22. Гіль Л.С., Пашковський А.І., Суліма Л.Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Відкритий ґрунт: підручник. Ч. 1. Вінниця: Нова Книга, 2008. 312 с.
23. Бегей С.В., Шувар І.А. Екологічне землеробство: підручник. Львів: «Новий Світ 2000», 2007. 429 с.

24. Вдовенко С.А. Ефективність використання біопрепарату під час вирощування помідора у відкритому ґрунті розсадними способом / С.А.Вдовенко // Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: «Агрономія». Львів, 2016. № 20. С. 66–73.

25. Вдовенко С.А. Ефективність застосування деяких біопрепаратів на продуктивність цибулі-порей / С.А. Вдовенко, О.В. Давимока, Мудріцька Л.М. // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. Житомир, 2016. № 2 (56). Т.1. С. 108–113.

26. Вдовенко С. А. Урожайність гібридів капусти брюссельської залежно від застосування біопрепаратів / С. А. Вдовенко, В. І. Щиголь // Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань, 2015. № 2. С. 20–23.4. Ходаківська О.В. Екологізація аграрного виробництва. Київ: ННЦ ІАЕ, 2017. 350 с.

27. Щетина С.В., Слободяник Г.Я., Ковтунюк З.І., Тернавський А.Г., Кецкало В.В., Улянич О.І. Науково-практичні рекомендації для застосування біопрепаратів у технологіях вирощування баклажана. Умань, РВВ УНУС. 2024. 32 с.

28. Вдовенко С.А. Формування врожайності ріпи залежно від застосування біопрепаратів / С.А. Вдовенко, Є.В. Кожухар // Збірник наукових праць Харківського національного університету Серія: “Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво і зберігання”. Харків, 2015. № 2’15. С. 39–45.

29. Вдовенко С.А. Біометричні показники фізалису залежно від застосування біопрепаратів / С.А. Вдовенко, О.О. Полутін // Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції до 80-ти річчя від дня заснування ДДС ІОБ НААН. 21 листопада. с. Олександрівка. 2016. С. 120–122.

30. Макаренко Н.А., Подзерей Р.В. Оцінка ґрунтово-кліматичних умов Черкаської області для виробництва органічної продукції рослинництва

стандартизованої якості // Екологічна безпека. Серія «Збалансоване природокористування». № 2. 2016 р. С. 156–161.

31. Мойш Н.І. Ґрунтознавство: Курс лекцій. Ужгород: Гражда, 2011. 368 с.

32. Загальна інформація про Черкаську область. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://ck-oda.gov.ua/heohrafichne-polozhennya/>

33. Сорт Багрянний. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://nashagradka.com.ua/uk/product/buryak-bagryanyj-paket-10-gram/>

34. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2024 рік / Київ, 2024. 523 с. Інформаційно-аналітичний портал АПК України. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agro.me.gov.ua/ua/file-storage/reystyr-sortiv-roslyn-ukrayini>

35. Сорт Ред Бул. Електронний ресурс. Режим доступу: https://dobroodar.ua/catalog/nasynnya-ovochiv/buryak-stoloviy/buryak-stoloviy/burak-stolovij-red-bul.html?srsId=AfmBOorPv4Vcc26ijDfJsGuvo11nbupglvIH95ioDsYY_m6GnCtSZ7X

36. Фітохелп. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://btu-center.com/promisloviy-sektor/roslinnitstvo/b-ofung-tsidi/fitokhelp/>

37. Азотофіт. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://btu-center.com/promisloviy-sektor/roslinnitstvo/b-oaktivatori/azotof-t-r/>

38. HelpRost Бор. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://btu-center.com/promisloviy-sektor/roslinnitstvo/mikroelementi/helprost-khelprost-bor-153/>

39. Органік баланс. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://btu-center.com/promisloviy-sektor/roslinnitstvo/biozhivlennya/organik-balans-kontsentrovaniy-universalniy-biopreparat/>

40. Бітоксисилін БТУ. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://btu-center.com/promisloviy-sektor/roslinnitstvo/b-o-nsektitsidi/b-toksibatsil-n-btu/>

41. Лепідоцид. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://btu-center.com/promisloviy-sektor/roslinnitstvo/b-o-nsektitsidi/lep-dotsid-btu/>

42. Липосам. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://btu-center.com/promisloviy-sektor/roslinnitstvo/b-opriliplyuvach/liposam-nos-y-priliplyuvach/>
43. Мікохелп. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://btu-center.com/dlya-sadu-ta-gorodu/b-ofung-tsidi/mikokhelp-dlya-ozdorovlennya-gruntu-ta-zakhistu-skhodiv-vid-patogeniv/>
44. HelpRost Овочі. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://btu-center.com/dlya-sadu-ta-gorodu/organo-mineralni-dobriva/khelprost-dlya-ovochevikh-kultur/>
45. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.
46. ДСТУ 7033:2009 Буряк столовий свіжий. Технічні умови. Електронний ресурс. Режим доступу: https://dnaop.com/html/33867/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_7033_2009
47. Станкевич С.В., Положенець В.М., Немерицька Л.В., Журавська І.А., Баришніков М.А. Біологічні препарати для захисту рослин і технічні засоби їх застосування: навч. посіб. Житомир: Видавництво «Рута», 2022. 211 с.
48. Біопрепарати як основа системи інтегрованого захисту рослин. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.pro-of.com.ua/biopreparati-yak-osnova-sistemi-integrovanogo-zaxistu-roslin/>
49. Хареба О.В., Рибак Я.Я. Підвищення економічної ефективності виробництва малопоширених овочевих культур // Економіка АПК. 2018. № 12. С. 31–41.
50. Шабля О.С., Рудь В.П., Косенко Н.П. Стан та перспективи розвитку галузі овочівництва в умовах війни // Аграрні інновації. 2023. № 18. С. 136–142.