

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Інститут овочівництва і баштанництва

**ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ У
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ
ЦИБУЛІ ШАЛОТ**

(науково-практичні рекомендації)

Харків

2019

УДК 516:635.1:631.563:631.51:631.5

Публікується на підставі рішення вченої ради Інституту овочівництва і баштанництва НААН, протокол № 12 від 23.12.2019 р.

Застосування біологічних препаратів у технології вирощування і зберігання цибулі шалот: науково-практичні рекомендації / [Щербина С.О., Даценко С.М., Гордієнко І.М.]. Харків: Інститут овочівництва і баштанництва НААН, 2019. 19 с.

Рецензенти:

Онищенко О.І, к.с.-г.н., с.н.с., Біленька О.М., к.с.-г.н.

У рекомендаціях представлено регламент застосування біологічних препаратів для захисту посівів цибулі шалот та цибулин для контролю ураження хворобами під час тривалого зберігання. Приведено опис найбільш розповсюджених гнилей, що уражують цибулини під час зберігання. Наведено дані досліджень впливу біопрепаратів на врожайність і якість цибулі шалот та збереженість цибулин під час тривалого зберігання.

Призначені для фахівців сільського господарства, науковців, студентів навчальних закладів, фермерів.

Відповідальний за випуск: Вітанов О.Д. (мол.)

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	4
1	Комплекс хвороб	5
2	Характеристика біопрепаратів	6
3	Регламент і технологія застосування біопрепаратів для захисту цибулі шалот.....	7
4	Технологія вирощування цибулі шалот.....	8
5	Умови і способи зберігання цибулі шалот	10
6	Результати використання біопрепаратів.....	11
	6.1 Влив біопрепаратів на врожайність і якість цибулі шалот.....	11
	6.2 Влив біопрепаратів на збереженість цибулин цибулі шалот.....	13
7	Економічна ефективність використання препаратів.....	14
8	Заходи безпеки при роботі з біопрепаратами.....	16
9	Сорти цибулі шалот селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН.....	17
	Бібліографія.....	20

ВСТУП

Цибуля шалот (*Allium ascalonicum* L.) належить до роду цибуля (*Allium*), має три різновиди: var. *chinense* G. Don. f.; var. *ascalonicum*; var. *majus* G. Don. f.

Цибулю шалот уперше почали вирощувати в країнах Середземномор'я, потім широкого розповсюдження вона набула у Франції, Британії, Америці. На території України її вирощують на півдні, у зоні Лісостепу та Полісся. Цибуля шалот має специфічний і духмяний аромат, листки ніжні, цибулини щільні, забарвлені у фіолетовий, жовтий або білий колір залежно від сорту і мають солодкий, напівсолодкий або гострий смак.

Цибуля шалот – дворічна, багатогнізда, багатозачаткова цибуля, яка утворює кущ із великою кількістю цибулин і листків. За морфологічними і біологічними ознаками цибуля шалот подібна до цибулі ріпчастої. Цибуля шалот відрізняється ослабленою здатністю до насінневого розмноження, сильним галуженням, дрібними цибулинами [1]. Вміст сухих речовин у цибулинах шалоту сягає 22 %, цукрів до 10%, ефірної олії 38–34 мг/100 г, аскорбінової кислоти 7,5–13 мг/100 г. У зелених листках міститься 4–5 % цукру, 20–90 мг/100 г аскорбінової кислоти. Крім того, у шалоту міститься до 2 % білків, мінеральні солі, мікроелементи, вітаміни, у листках – каротин [2, 3].

Цибуля шалот має гострі й напівгострі форми [1, 4].

Розмножують шалот вегетативно й насінням. Рослина шалоту інтенсивно галузиться, з однієї можна одержати 5–11 (до 40) цибулин загальною масою до 500 г. Маса цибулини від 10 до 50 г [4–7].

Цибуля шалот відрізняється виключною скоростиглістю. Цибулини дозрівають через 60–80 днів після початку відростання листків. Урожай пера можна збирати за 25–30 днів після висаджування. Урожайність зеленої цибулі залежить від кількості пагонів, листків на рослині та їх довжини. Листки шалоту довго не грубіють, вони ароматні і соковиті [6, 7].

Цибулини шалоту дуже щільні, добре зберігаються протягом року, порівняно з цибулею ріпчастою, мають довший період спокою [8–10].

Цибуля шалот достатньо зимо- й морозостійка. Цибулини її можуть зберігатися навіть у замороженому стані, а після поступового відтавання нормально проростають. Цибулини шалоту можна використовувати для літнього висаджування з метою одержання зеленого пера восени [11–14].

Особливу актуальність мають питання передзбиральної та післязбиральної підготовки шалоту до зберігання. На сьогодні проблема зниження втрат овочів у передзбиральний і післязбиральний періоди вирішується за рахунок застосування біологічних препаратів, здатних пригнічувати розвиток хвороб, сприяти зниженню втрат та підвищенню збереженості продукції. У зв'язку з цим нами проведено комплексні дослідження, що дозволяють дати відповідні рекомендації для сортів шалоту.

1. КОМПЛЕКС ХВОРОБ

Найбільш поширеними хворобами під час зберігання шалоту є шийкова гниль, біла гниль, гниль денця, фузаріозна і бактеріальна гнилі [15, 16].

Сіра шийкова гниль. Основним збудник є гриб *Botrytis allii* Munn., проте також викликати її можуть *Botrytis byssoidea* Walk, і *Botrytis squamosa* Walker. *Botrytis byssoidea*. Найшкідливіша грибна хвороба, що проявляється під час зберігання цибулі. Цибуля уражується ще в полі, під час вегетації, але в період вегетації рослини стійкі проти хвороби, тому проявляється вона звичайно через 1–1,5 місяці після збирання. У польових умовах ураження може відбуватись під час збирання цибулі та обрізання листків. Хвороба поширюється й насінням. Більше уражуються білі сорти, менше – жовті й червоні.

Гниль починається здебільшого з шийки цибулини. Уражена тканина розм'якшується, буріє, стає водянистою, на її поверхні утворюється сірий наліт. Пізніше наліт порохнявіє і серед нього утворюються дрібні чорні склероції гриба, які часто з'єднуються в суцільну чорну шкірку з горбистою поверхнею. У другій половині періоду зберігання хвороба може проявлятися з такими самими ознаками біля денця і на інших частинах цибулини. У сховищах хвороба поширюється грибницею та конідіями. Особливо швидко уражується недостигла цибуля з товстою, м'яккою, недосохлою шийкою.

Біла гниль. Збудник – гриб *Sclerotium cepivorum* Berk. Хвороба розвивається на цибулі в полі та під час зберігання. У молодих рослин листки жовтіють і відмирають. Захворювання починається з кінчиків листків і розповсюджується донизу. Рослини швидко в'януть і гинуть. На коренях і лусочках молодих цибулин утворюється біла пухнаста грибниця та напівводяниста гниль. На поверхні останньої з'являються чорні сферичні склероції розміром з макове зерно. При пізньому ураженні рослин у полі відмирання листків спостерігається рідше й захворювання виявляють лише під час збирання урожаю. На денці цибулини добре помітна біла грибниця з дрібними склероціями. Особливо інтенсивно біла гниль розвивається при зберіганні цибулі.

Гниль денця. На Україні трапляється два види гнилі денця цибулі – склеротіальна та фузаріозна. Збудником склеротіальної гнилі (білої гнилі денця) є гриб *Sclerotium cepivorum* Berk; збудником фузаріозної – (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* (Hanz.) Snyder & Hansen, комплекс збудників роду *Fusarium* spp.).

Склеротіальна гниль поширена в районах з помірним кліматом. Уражує рослини у різні фази розвитку. Перші оркани хвороби проявляються у пожовтінні і відмиранні листків, починаючи з верхівки. Згодом відмирають корені і рослина гине. На поверхні ураженої тканини розвивається білий пухнастий наліт. Пізніше серед нальоту утворюються дрібні чорні склероції гриба. Оптимальна температура для розвитку хвороби 10...20 °С.

Фузаріозна гниль поширена в південних районах республіки, тому що для ураження рослин потрібна температура 28...32 °С. Ознакою хвороби є передчасне відмирання листків цибулі в кінці вегетації, яке починається з верхівки. На денці цибулини з'являється білий або сіруватий повстяний наліт. Цибулина стає м'якою, водянистою і загниває. Захворювання продовжує

розвиватися і в період зимового зберігання цибулі. Розвитку хвороби сприяють підвищена температура ґрунту в період досягання цибулі та пошкодження цибулевою мухою. Збудники хвороб тривалий час можуть зберігатися в ґрунті, який і є основним джерелом інфекції.

Бактеріальна гниль. Збудником є бактерії – *Erwinia carotovora* (Jones) *Holland*, *Erwinia aroideae* (Town.) *Holland*. Уражуються рослини, як правило, ще в полі, в кінці вегетації, але масового розвитку хвороба досягає в період зберігання. Ознаки хвороби, особливо на початку розвитку, помітні лише на поздовжньому розрізі цибулини. Під здоровими зовнішніми лусками виявляється шар з однієї-двох розм'якших, наче запарених і ослизнених лусок. Інколи чергування здорових та хворих лусок спостерігається і в більш глибоких внутрішніх частинах цибулини. Згодом, звичайно через 2–3 місяці після збирання, ураженням може бути охоплена вся цибулина. Спочатку шийка, а потім і вся тканина її розм'якшується і ослизняється, цибулина згниває та виділяє неприємний запах. Причинами, що призводять до ураження цибулі мокрою бактеріальною гниллю, можуть бути сонячні опіки тканини або пошкодження її в період збирання та інші причини, які приводять до фізіологічного ослаблення тканини.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА БІОПРЕПАРАТІВ

Біопрепарати – речовини, створені на основі мікроорганізмів-антагоністів або продуктів їх життєдіяльності. Вони здатні зупиняти розвиток патогенних організмів, насичувати рослини комплексом вітамінів, ферментів, гормонів, покращувати імунітет. При зберіганні овочів у овочесховищах застосування хімічних засобів захисту не лише недопустимо, а й заборонено діючим законодавством України «Про пестициди і агрохімікати...» [17]. Біологічні препарати нешкідливі для людини, навколишнього середовища. Вони не накопичуються у вирощеній продукції, не є токсичними.

Гаупсин, в. р. Бактеріальний препарат, створений на штаммах живих бактерій *Pseudomonas aureofaciens* B-111 (IBM B-7096) і *Pseudomonas aureofaciens* B-306 (IBM B-7097). Призначений для захисту зернових, овочевих і ягідних культур від грибкових і бактеріальних захворювань: кореневі гнилі, септоріоз, бура іржа, бактеріози, борошниста роса, церкоспороз, альтернаріоз та інших хвороб [6]. Застосовується для передпосівної обробки насіння й обприскування вегетуючих рослин, обробки овочів, фруктів та винограду перед закладанням на тривале зберігання. Ефективність у боротьбі проти грибкових захворювань 92–96 %. Гаупсин не накопичується в рослинах, припиняє свою активну діяльність вже через 10–14 діб після обробки. Може бути застосований у будь-яку фазу розвитку рослин, не має терміну очікування, що дозволяє проводити обробку під час дозрівання овочів.

Препарат сумісний з багатьма отрутохімікатами, крім бордоської рідини та тих, що містять мідь та ртуть. Обробка Гаупсином можлива на 21-й день

після вище перерахованих препаратів. Забезпечує стимулюючу дію на ріст і розвиток рослин, підвищує стійкість до захворювань.

Триходермін БТ – біологічний препарат, створений на основі гриба роду *Trichoderma lignorum* штаму М-40. Застосовується для захисту рослин від широко спектру грибкових і бактеріальних захворювань листкового апарату (борошнистої роси, несправжньої борошнистої роси, парші інше). За оптимальних концентрацій стимулює ріст і розвиток рослин, підвищує імунітет їх до хвороб і несприятливих умов.

3. РЕГЛАМЕНТ І ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЦИБУЛІ ШАЛОТ

На сьогодні обприскування є основною технологією застосування засобів захисту рослин, у тому числі й біопрепаратів (табл. 1).

Обприскування рослин у період вегетації. Застосовують стандартні штангові та інші обприскувачі: ОП-2000; ОП-2000-2-01, ОМП-601, ОМ-630-2, ОПШ-15 інше. Обприскування рослин слід проводити за відсутності дощу, сильного вітру, у суху погоду за температури повітря не вище 25 °С, уранці або увечері. Ефективність біопрепаратів залежить від їх якості, строків і способів застосування.

Обприскування цибулин перед закладанням на зберігання. Обробку цибулин біопрепаратами проводять після проходження ними лікувального періоду (через два–три тижні після збирання) з попереднім перебиранням і сортуванням. В екстрених випадках допустимою є обробка без перебирання і сортування, але збільшивши при цьому норму витрати препарату.

Технологію обприскування цибулин біопрепаратами проводять за допомогою малооб'ємного протруювача ПУМ-30 або ранцевого обприскувача при рекомендованих нормах витрати біопрепаратів. Цибулини після обсушування в затінку (для усунення зайвої вологи) зберігають в сухих приміщеннях насипом на стелажах або в планчатих ящиках ємністю 5–8 кг.

Приготування робочого розчину. Перед початком проведення обприскування біопрепаратами необхідно перевірити обприскувач і встановити точну норму витрати робочої рідини. Для приготування маточного розчину ємність наповнюють на одну третину водою, після чого додають встановлену кількість препарату на одну заправку обприскувача, ретельно перемішують і доливають водою до трьох чвертей об'єму. Після цього бак обприскувача через фільтри наповнюють приблизно наполовину водою і помішуючи вливають в нього приготовлений маточний розчин. Потім бак доливають водою до повного об'єму, продовжуючи помішувати робочу рідину. Спорожнену упаковку і ємність для приготування маточного розчину тричі обполіскують водою і виливають у бак обприскувача з робочою рідиною. Рекомендований об'єм робочої рідини визначають залежно від регламентів застосування препаратів з урахуванням виду культури і фази розвитку рослин. Перед початком обприскування необхідно перемішати розчин.

Робочу рідину слід використати в день обробки. Норма витрати робочої рідини при обробці рослин під час вегетації – 250–300 л/га, при обробці

садивного матеріалу перед садінням або під час садіння – 250–300 л/га, перед закладанням на зберігання – 100 л/т.

Таблиця 1. – Регламенти і способи застосування біопрепаратів

Спосіб застосування	Препарат	Норма витрат, л/га (л/т)	Шкідливий об'єкт
Обприскування рослин у період вегетації починаючи з фази відростання листків через кожні 10 діб	Гаупсин	5	шийкова гниль, біла гниль, гниль денця, фузаріозна гниль, бактеріальна гниль
	Триходермін	5	
	Гаупсин + Триходермін	2,5 + 2,5	
Обробка перед висаджуванням + обприскування рослин у період вегетації починаючи з фази відростання листків через кожні 10 діб	Гаупсин + Триходермін	10+10	шийкова гниль, біла гниль, гниль денця, фузаріозна гниль, бактеріальна гниль
		2,5 + 2,5	
Обприскування цибулин перед закладанням на зберігання	Гаупсин	20	шийкова гниль, біла гниль, гниль денця, фузаріозна гниль, бактеріальна гниль
	Триходермін	20	
	Гаупсин + Триходермін	10+10	
Обробка перед висаджуванням + обприскування рослин у період вегетації починаючи з фази відростання листків через кожні 10 діб + обробка перед закладанням на зберігання	Гаупсин + Триходермін	10+10	шийкова гниль, біла гниль, гниль денця, фузаріозна гниль, бактеріальна гниль
		2,5 + 2,5	
		10+10	

4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ ШАЛОТ

Ґрунти, попередники. Посіви цибулі шалот розміщують на структурних, легких за механічним складом, добре забезпечених поживними речовинами ґрунтах, достатньо зволжених, з рН 6,1–7,0.

Кращі попередники – озимі та ярі зернові культури, огірок, томат, капуста ранньостигла і картопля.

Повертати посіви цибулі шалот на попереднє місце вирощування можна не раніше ніж через 5–6 років.

Обробіток ґрунту. Після збирання попередника поле лушать у двох напрямках дисковими луцильниками на глибину 6–8 см, лемішними – на 10–12 см. Зяблеву оранку проводять після внесення добрив. Глибина оранки на чорноземах має бути не менше ніж 25–27 см, на підзолистих ґрунтах – не повинна перевищувати глибину гумусового горизонту.

В умовах посушливої осені на зрошуваних ділянках перед культивацією проводити провокаційний полив нормою від 200 м³ до 250 м³ води на 1 га або вологозарядковий – 500–600 м³/га.

Осінній обробіток закінчують глибокою культивацією на 16–18 см, яку проводять перед замерзанням ґрунту.

Рано на весні, під час настання фізичної стиглості ґрунту (вологість 18–20 % відносно маси сухого ґрунту) зяб боронують у два сліди боронами, шлейф-боронами.

До садіння поле культивують: вперше – після закриття вологи на глибину 8–10 см, удруге – перед садінням на 6–8 см і коткують.

Внесення добрив. Цибуля шалот дуже вибаглива до родючості ґрунтів. Дози добрив і співвідношення між елементами мінерального живлення встановлюють з урахуванням родючості ґрунту, його забезпеченості рухомими формами поживних речовин, удобрення попередника та біологічних особливостей сортів рослини.

Органічні добрива вносять під зяблеву оранку нормою не менше ніж 30 т/га. Свіжий гній під цибулю застосовувати не можна.

Мінеральні добрива вносять восени під оранку або ранньовесняну культивацію, під час сівби та в підживлення.

Добрива вносять врозкид (по всій площі ділянки) та локально (у зону рядка чи стрічки).

На легких за механічним складом і надмірно вологих ґрунтах фосфорно-калійні добрива вносять під зяблеву оранку, азотні – доцільно вносити навесні під передпосівну (передсадивну) культивацію для запобігання вимиванню.

На важких ґрунтах, які характеризуються глибоким заляганням ґрунтових вод, усю норму добрив вносять під зяблеву оранку. За необхідності 2/3 норми можна внести восени під оранку, 1/3 – у підживлення.

Готування до садіння. Перед садінням цибулі шалоту проводять весняний добір, при якому видаляють нетипові за формою і забарвленням, хворі, пошкоджені і мілкі цибулини.

Для профілактики пероноспорозу і боротьби зі шкідниками цибулини за 20 днів до висаджування прогрівають за температури 40...42 °С протягом 8 год. Перед сівбою цибулю калібрують за фракціями згідно з чинними нормативними документами на сортові та посівні якості.

Для запобігання ураженню хворобами (гниль денця, мозаїка, шийкова гниль), цибулю протруюють препаратами згідно з чинним «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» [17].

Сівба (садіння). Шалот висаджують ранньою весною цибулевими сівалками або вручну. Для висаджування використовують цибулини діаметром 10–50 мм, оптимальне – 20–40 мм. Глибина висаджування цибулин 4–6 см причому шар землі від шийки до поверхні повинен бути 2–4 см. Висаджують

цибулини широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см або за схемою 50+20 см, також висаджують за стрічковими схемами 10+20+10+20+10+20+10+75 см, 8+42+8+42 см, 24+24+24+68 см, 70–65+25+5+25+5+25+5 см, 27+27+27+59 см, 7+20+7+20+7+20+7+72 см, 8+20+8+20+8+20+8+68 см та ін. Багатострічкові схеми сівби раціонально застосовувати при використанні краплинного зрошення, що дає змогу істотної економії поливної стрічки. Відстань між рослинами складає 8–10 см.

Після садіння поле коткують.

Догляд за рослинами. Відростання листків цибулі шалоту починається через 10–15 діб після садіння, а іноді і пізніше. Розпушування ґрунту в міжряддях проводять: перше – після появи сходів на глибину 4–6 см, наступні – після поливу, дощу та за потреби, поступово збільшуючи глибину до 8–10 см, останнє – перед змиканням рядків. Ширина захисної смуги становить 7–10 см від рослин. Виполюють бур'яни в рядках у міру їх появи.

Підживлюють посіви цибулі вперше у фазі 3–5 листків азотними добривами (N_{15-20}), вдруге – на початку формування цибулини фосфорно–калійними добривами ($P_{15-20} K_{15-20}$). У посушливий період, після підживлень, посіви шалоту поливають.

Для захисту рослин шалоту від бур'янів застосовують гербіциди згідно з чинним «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» [12]. При цьому необхідно дотримуватись норм і строків їх внесення.

Збирання. Збирають цибулю шалот у фазі технічної стиглості, за вилягання листків у 50–70 % цибулин, коли у цибулин покривні луски підсохнуть і почнуть набувати характерного для сорту забарвлення.

Цибулю викопують, укладають для дозарювання у валки, які треба періодично ворушити. Товщина шару цибулі у валку – не більше 10 см, ширина – 80 см. У сонячну погоду зібрану цибулю залишають у валках на полі на 1–2 тижні для підсушування і достигання, у дощову – перевозять під навіси або у приміщення, які добре вентилуються, де її просушують до повного висихання листків. Після просушування цибулю підбирають, видаляють сторонні домішки, цибулини, уражені хворобами та пошкоджені, відминають або обрізають листки на 1–5 см вище від цибулини.

5. УМОВИ І СПОСОБИ ЗБЕРІГАННЯ ЦИБУЛІ ШАЛОТ

Перед закладанням на зберігання цибулини цибулі шалот просушують протягом 8–10 годин за температури вентилязованого повітря від 30°C до 42°C і інтенсивності вентилявання 350 м³–400 м³ на годину на 1 т цибулі, потім температуру повітря на виході з вентилятора підвищують до 47°C...48°C з метою знезараження цибулин від збудників шийкової гнилі та пероноспорозу. Температура в масі цибулі має становити не вище 42°C...45°C. Термін прогрівання – 20 годин.

Зберігають шалот в сухих приміщеннях насипом на стелажах або в планчастих ящиках місткістю 3–5 кг теплим способом, за температури 18...20 °C,

або холодно-теплим: восени і весною за температури 18...20 °С, а зимою – холодним способом (–1...1°С).

На зберігання цибулини цибулі шалот закладають у сховища або пристосовані приміщення в ящиках, які розміщують штабелями висотою від 2,0 м до 3,0 м.

Допускається зберігати цибулини цибулі шалот насипом на стелажах шаром від 30 см до 40 см або в засіках шаром не більше ніж 2,0 м.

Зберігають цибулини цибулі шалот:

- у сховищах зі штучним охолодженням повітря за температури від мінус 1°С до мінус 3°С і відносної вологості від 70% до 80%;
- у теплих сховищах за температури від 18°С до 25°С й відносної вологості повітря 60–70%.

Цибулини цибулі шалот можна зберігати холодно-теплим способом. Спочатку зберігають за температури повітря у сховищі від 18°С до 20°С і відносній вологості від 50% до 70%. Зі зниженням температури повітря оточуючого середовища до мінус 10°С температуру в сховищі знижують до мінус 1 °С – мінус 3 °С за відносної вологості повітря від 70% до 80%, підтримуючи такий режим до весняного потепління, потім температуру поступово підвищують до 30 °С...35 °С і після просушування цибулі, до висаджування в поле, температуру в сховищі підтримують на рівні 18 °С...20 °С.

За місяць до висаджування цибулини цибулі шалот прогрівають за температури не вище 40°С протягом 4 години або за температури від 25°С до 30°С протягом 10–15 діб, щоб забезпечити зменшення стрілкування рослин і знижує захворювання пероноспорозом.

6. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ

6.1. Вплив біопрепаратів на врожайність і якість цибулі шалот

Нами встановлено, що обприскування цибулі шалот в період вегетації біопрепаратами проти збудників хвороб, які з'являються в полі і сховищах, сприяє збільшенню врожайності цибулі порівняно з контролем без обробки (табл.2). У середньому за чотири роки досліджень, урожайність цибулин цибулі шалот сорту Ліра була вище відносно контрольного варіанту (без обробки) на 2,2–2,8 т/га. Найвищу врожайність цибулин забезпечило застосування суміші біопрепаратів Гаупсин та Триходермін і становила 13,2 т/га, на контрольному варіанті (без обробки) – 10,4 т/га.

Товарна урожайність цибулин цибулі шалот сорту Гранат в середньому за три роки становила 11,9 т/га на контрольному варіанті (табл. 2) та 12,8–13,5 т/га на варіантах із застосуванням біопрепаратів. Найвищу урожайність було одержано теж при застосування суміші біопрепаратів Гаупсин + Триходермін і була на рівні 13,5 т/га. Зростання врожайності пояснюється збільшенням кількості цибулин у гнізді, виявлений зв'язок на основі кореляційного аналізу між цими показниками складає $r=0,98$.

Таблиця 2. – Товарна врожайність цибулі шалот залежно від застосування біопрепаратів

Варіант	Товарна урожайність, т/га					Кількість цибулин у гнізді, шт.
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	середнє	
сорт Ліра						
Контроль	10,0	14,6	8,8	8,19	10,4	4,8
Гаупсин	12,6	18,9	9,8	8,97	12,6	5,2
Триходермін	12,3	18,6	10,9	8,73	12,6	5,3
Гаупсин + триходермін (вегет.)	12,5	16,8	12,7	8,76	12,7	5,3
Гаупсин + триходермін (вегет. + цибулини)	12,3	19,2	12,3	8,83	13,2	5,4
НІР ₀₅	0,7	1,4	0,6	0,6		
сорт Гранат						
Контроль	–	16,6	9,3	9,78	11,9	5,2
Гаупсин	–	17,6	10,4	10,36	12,8	5,4
Триходермін	–	17,6	10,9	11,02	13,2	5,1
Гаупсин + триходермін (вегет.)	–	17,9	11,0	10,55	13,2	5,0
Гаупсин + триходермін (вегет. + цибулини)	–	16,9	12,1	11,54	13,5	5,3
НІР ₀₅		0,9	0,8	0,9		

Досліджено вплив біопрепаратів на біохімічний склад продукції. Результати якого наведені в таблиці 3. Відмічено, що за їх використання спостерігається підвищення вмісту аскорбінової кислоти. Вміст сухої речовини в цибулинах знижується, а разом з ним і загальний цукор. Окрім того відмічається за обробки садивного матеріалу та вегетуючих рослин зменшення вмісту моноцукрів відносно контролю.

Таблиця 3. – Вплив біопрепаратів на біохімічний склад цибулі шалот сорту Ліра, 2016 р.

Варіант	Суша речовина, %	Аско-рбінова кислота мг/100 г	Загальний цукор, %	Моноцукри, %	Сахароза, %
Без обробки (к)	18,91	3,98	13,27	1,02	11,65
Гаупсин	18,67	4,11	11,51	1,06	9,94
Триходермін	18,37	5,03	12,95	1,12	11,25
Гаупсин + Триходермін (вегет)	17,56	3,39	13,27	1,04	11,63
Гаупсин + Триходермін (перед висаджуванням+ вегетація)	18,01	4,28	12,50	0,94	10,99
НІР ₀₅	0,41	0,16	0,34	0,01	0,01

6.2. Вплив біопрепаратів на збереженість цибулин цибулі шалот

У середньому за роки проведення досліджень з вивчення дії біопрепаратів встановлено, що у обох досліджуваних сортів їх застосування істотно зменшувало кількість пошкоджених гнилями цибулин, у сорту Гранат на 2,0–7,7 % (контроль –11,8 %), сорту Ліра на 5,5–9,3 % (контроль – 12,8 %) (табл. 4, 5). Найбільше поширення під час зберігання мали біла та сіра гниль. При порівнянні строків та кратності обробок встановлено, що найбільш ефективно використовувати препарати перед закладанням на зберігання. За комплексного застосування (під час вегетації + перед закладанням на зберігання) збереженість цибулин у сорту Гранат склала 73,4–83,1 %, сорту Ліра – 81,0–85,2 %. За використання обробки лише перед закладанням на зберігання збереженість становила – 70,5–73,6 % та 80,8–84,6 % відповідно сорту. Збереженість продукції отриманої за використання біопрепаратів під час вегетації складала у сорту Гранат – 71,8–82,3 %, сорту Ліра 81,1–85,0 %.

Найвищу збереженість у обох досліджуваних сортів відмічено за використання суміші препаратів Гаупсину та Триходерміну у 3 строки (перед висаджуванням, під час вегетації, перед закладанням на зберігання).

Таблиця 4. – Вплив застосування біопрепаратів на збереженість цибулі шалот сорт Гранат, 2017–2019 рр.

Варіант	Втрати маси, %	Стандартних цибулин, %	Пророслих цибулин, %	Пошкоджені хворобами, %
обробка під час вегетації				
Без обробки (к)	12,3	67,9	8,0	11,8
Гаупсин	12,5	75,8	4,1	7,6
Триходермін	12,2	71,8	3,6	12,4
Триходермін + гаупсин	12,3	72,3	7,8	7,7
Триходермін + гаупсин *	10,4	82,3	3,2	4,1
під час вегетації + перед закладанням				
Триходермін	13,6	73,4	4,3	8,7
Гаупсин	12,5	73,7	4,0	9,8
Триходермін + гаупсин	11,6	76,4	5,0	6,3
Триходермін + гаупсин *	11,0	83,1	2,4	4,7
обробка перед закладанням				
Триходермін	10,9	73,6	10,6	4,9
Гаупсин	12,3	70,5	8,7	8,5
Триходермін + гаупсин	12,6	72,6	5,7	9,1

* – обробка цибулин перед садінням

Таблиця 5. – Вплив застосування біопрепаратів на збереженість цибулі шалот, сорт Ліра, 2017–2019 рр.

Варіант	Втрати маси, %	Стандартних цибулин, %	Пророслих цибулин, %	Пошкоджені хворобами, %
обробка під час вегетації				
Без обробки (к)	10,5	75,5	1,3	12,8
Гаупсин	11,1	81,1	0,7	7,3
Триходермін	11,0	82,2	1,2	5,8
Триходермін + гаупсин	10,8	83,9	1,4	4,0
Триходермін + Гаупсин *	9,8	85,0	1,3	4,0
під час вегетації + перед закладанням				
Триходермін	11,8	81,0	1,9	5,4
Гаупсин	10,1	83,9	2,0	4,1
Триходермін + Гаупсин	10,5	83,9	2,1	3,6
Триходермін + Гаупсин *	10,7	85,2	0,7	3,5
обробка перед закладанням				
Триходермін + Гаупсин	10,9	80,8	3,5	4,9
Триходермін	11,0	84,6	0,3	4,3
Гаупсин	10,6	82,4	3,1	4,3

Внаслідок зниження втрат продукції від псування до 3,5 – 4,7 %, вихід товарних цибулин у сорту Гранат склав – 83,1 %, Ліра – 85,2 %. На нашу думку такий ефект забезпечується внаслідок знезараження посадкового матеріалу та стримуванні у розповсюдженні збудників хвороб під час вегетації, адже збудники сірої та білої гнилі ушкоджують рослини ще під час вегетації. Природні втрати маси не залежали від дії досліджуваних факторів і склали 9,8–13,6 %.

7. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТІВ

Проведено економічну оцінку застосування біопрепаратів та встановлено ефективність їх застосування (табл. 6) Залежно від застосування під час вегетації біопрепаратів у результаті зміни урожайності собівартість цибулин істотно змінюється. Найвищу собівартість мала продукція на контролі як у сорту гранат так і у сорту Ліра – 1833 та 13505 грн/т відповідно. Застосування біопрепаратів знижує даний показник на 5,2–7,9 % у сорту Гранат та 16,0–19,5 % у сорту Ліра. З урахуванням витрат на зберігання та збереженості продукції встановлено, що найнижчу собівартість цибулин після зберігання має варіант із сумісним застосуванням Триходерміну та Гаупсину (обробка до висаджування та під час вегетації) – 13481–13705 грн/т відповідно сортам.

Таблиця 6. – Економічна ефективність застосування біопрепаратів при зберіганні цибулі шалот

Біопрепарат	Собівартість перед закладанням, грн/т		Витрати на обробку, грн/т	Витрати на зберігання, грн/т	Вихід стандартних цибулин, %		Собівартість після зберігання, грн/т	
	Гранат	Ліра			Гранат	Ліра	Гранат	Ліра
	обробка під час вегетації							
Без обробки (к.)	11833	13505	0	452,3	59,7	67,5	17236	18493
Триходермін	11016	11274	0	452,3	68,3	74,8	15104	14681
Гаупсин	11208	11341	0	452,3	65,5	72,1	15683	15084
Триходермін+ Гаупсин	10893	11208	0	452,3	66,0	76,9	15203	14354
Триходермін+ Гаупсин (обр. цибулин)	10934	10874	0	452,3	81,6	79,0	13481	13705
	перед закладанням							
Триходермін	11833	13505	520,33	452,3	75,8	83,6	15905	16852
Гаупсин	11833	13505	520,33	452,3	74,5	76,5	16071	17880
Триходермін+ Гаупсин	11833	13505	520,33	452,3	73,2	76,1	16237	17938
	обробка під час вегетації та перед закладанням на зберігання							
Триходермін	11016	11274	520,33	452,3	70,0	79,4	15585	14769
Гаупсин	11208	11341	520,33	452,3	68,9	74,0	15969	15515
Триходермін+ Гаупсин	10893	11208	520,33	452,3	73,1	79,0	15057	14739
Триходермін+ Гаупсин (обр. цибулин)	10934	10874	520,33	452,3	82,7	78,9	13966	14346

Розрахунок витрат на обробку біопрепаратами перед зберіганням встановив, що витрати на цей захід складають близько 520 грн/т з них витрати на біопрепарати складають 500 грн/т. Проте подальший розрахунок не виявив переваг порівняно із застосуванням біопрепаратів під час вегетації.

Собівартість цибулин після зберігання була нижчою порівняно з контролем (без обробки) та була на рівні 15905–16237 грн/т для сорту Гранат та 16852–17880 грн/т для сорту Ліра. Найнижчу собівартість мали цибулини оброблені Триходерміну. Проте використання обробки біопрепаратами перед закладанням на зберігання було менш ефективним порівняно з застосуванням обробок під час вегетації. З економічної точки зору не ефективним є й комбінація обробки рослин під час вегетації та перед закладанням.

8. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З БІОПРЕПАРАТАМИ

Мікроорганізми, на основі яких виготовляють біопрепарати, авірулентні щодо теплокровних і людини, отже безпечні для них. Товарні форми біопрепаратів малотоксичні, однак не виключено можливість локальної подразнюючої дії на слизові оболонки і шкіряні покриви тіла. Тому при застосуванні біопрепаратів слід дотримуватися загальних правил безпеки.

До роботи з біопрепаратами допускають лише осіб, що пройшли медичний огляд та інструктаж з техніки безпеки. Не можна долучати людей, молодших 18-ти років, вагітних жінок і жінок-годувальниць, осіб із захворюваннями загального характеру органів дихання, зору і зі схильністю до алергічних реакцій.

Працюючи з сумішами біопрепаратів з хімічними пестицидами, слід дотримуватися правил техніки безпеки при роботі з хімічними пестицидами.

Усіх працюючих потрібно забезпечувати спецодягом та засобами індивідуального захисту: респіратори типу «Пелюстка» або марлеві пов'язки, герметичні окуляри з безбарвними скельцями.

Ручні роботи на посівах, оброблених біопрепаратами, розпочинають не раніше ніж за добу після їх застосування.

Під час роботи з біопрепаратами заборонене паління, вживання їжі та води.

Після роботи слід зняти спецодяг. Вимити руки, обличчя милом, прополоскати рот, очистити ніс, прийняти душ.

При потрапленні біопрепаратів в очі, рот або на шкіру забруднене місце слід промити великою кількістю води з додаванням соди (чайна ложка харчової соди на склянку води). За прояву алергічних реакцій необхідно припинити роботу з біологічними препаратами і звернутися до лікаря.

Тара з-під біопрепаратів підлягає знепилюванню і утилізації.

Транспортні засоби та сільськогосподарський інвентар, що використовували для роботи з біопрепаратами, по закінченню робіт обробляють п'ятивідсотковим розчином каустичної соди, вапняним молоком, або одновідсотковим розчином формаліну.

9. СОРТИ ЦИБУЛІ ШАЛОТ СЕЛЕКЦІЇ ІНСТИТУТУ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА НААН

Господарчо-ботанічні сорти цибулі шалот відрізняються формою, забарвленням і будовою м'якоті, швидко стиглістю [2, 3].

Кущівка харківська Сорт скоростиглий. Вегетаційний період 70–75 діб. Урожайність цибулин 10–12 т/га, зеленої цибулі – 14–16 т/га. Маса рослини з цибулиною – 49 г. Вихід здорових цибулин після 8 місяців зберігання – 91 %. Цибулини округлі та поперечноеліптичні (індекс форми – 0,7–0,9), масою 25 г. Зовнішні луски коричневі з фіолетовим відтінком, внутрішні – білі з фіолетовим відтінком, тонкі. Цибулина щільна, добре вкрита сухими лусками, їх 3–4, зачатків 5–7. На рослині формується 4–7 пагонів, 27–36 листків. Висота рослини 32–35 см. Положення листків напівпряме зі слабкою зігнутістю. Стрілкування 4,0 %. Відзначається дружністю відростання.

Вміст у цибулинах: сухої речовини – 21,20 %, моноцукрів – 1,32 % сахарози – 12,47 %, загального цукру – 14,28 %, аскорбінової кислоти – 4,60 мг/100 г.

Вміст у листках: сухої речовини – 11,20 %, моноцукрів – 2,44 %, сахарози – 2,79 %, загального цукру – 5,54 %, аскорбінової кислоти – 38,50 мг/100 г.

Кущівка місцева. Скоростиглий. Вегетаційний період 75–80 діб. Цибулини еліптичної форми, щільні гострі на смак. У гнізді утворюється 5–7 цибулин. Зовнішні луски мають жовте та жовто-фіолетове забарвлення, внутрішні соковиті – білі з фіолетовим відтінком. Сорт універсального призначення. На родючих ґрунтах дає високий урожай ріпки і зелених листків. Лежкість при зберіганні і транспортабельність високі. Весною відростає дружно.

Забава. Сорт скоростиглий. Вегетаційний період 70–73 доби. Урожайність цибулин 16–18 т/га, зеленої цибулі – 25 т/га. Маса рослини з цибулиною – 60 г. Вихід здорових цибулин після 8 місяців зберігання – 86 %. На рослині формується 4,8–7,4 пагона, 33–49 листків. Висота рослини 38–43 см. Положення листків напівпряме зі слабкою зігнутістю. Цибулина округла та поперечноеліптична (індекс форми – 0,8–0,9), масою 32–40 г. Цибулина добре вкрита сухими лусками, їх 3–4.

Забарвлення сухих лусок жовто-коричневе, соковитих – біле зі слабким фіолетовим відтінком. Товщина соковитих лусок 1,7 мм. Цибулини щільні з 3–6 зачатками. Стрілкування за весняного садіння – 2,7 %. Призначення сорту – універсальне.

Вміст у цибулинах: сухої речовини – 19,76 %, моноцукрів – 1,26 %, сахарози – 12,24 %, загального цукру – 13,96 %, аскорбінової кислоти – 4,92 мг/100 г.

Вміст у листках: сухої речовини – 11,10 %, моноцукрів – 2,80 %, сахарози – 1,94 %, загального цукру – 4,85 %, аскорбінової кислоти – 45,50 мг/100 г.

Сюрприз. Скоростиглий. Вегетаційний період 68–70 діб. Урожайність цибулин 13,5–18 т/га, зеленої цибулі до 30 т/га. Маса рослини з цибулиною – 85 г. Відзначається дружністю відростання. Вихід здорових цибулин після 8 місяців зберігання – 74 %. На рослині формується 3,0–7,4 пагони, 29–49 листків довжиною 25–30 см, висота рослин – 37–45 см. Листки тонкі, ніжні, темно-зеленого кольору з середнім восковим нальотом. Положення листків пряме, зігнутість їх слабка. Цибулини округлої та поперечноеліптичної форми (індекс форми – 0,9–1,0), масою 26 г вони вкриті 3–4 сухими лусками білого кольору. Соковиті луски білі, товщиною 1,9 мм. Цибулини щільні з 4–7 зачатками. Призначення сорту універсальне.

Вміст у цибулинах: сухої речовини – 17,27 %, моноцукрів – 1,76 %, сахарози – 10,00 %, загального цукру – 12,13 %, аскорбінової кислоти – 5,85 мг/100 г.

Вміст у листках: сухої речовини – 10,70 %, моноцукрів – 2,71 %, сахарози – 1,17 %, загального цукру – 3,94 %, аскорбінової кислоти – 45,42 мг/100 г.

Ліра. Сорт скоростиглий. Вегетаційний період 72–74 доби. Урожайність цибулин 15–16 т/га, зеленої цибулі – 28 т/га. Маса рослини з цибулиною – 99 г. Відзначається дружністю відростання. Вихід здорових цибулин після 8 місяців зберігання – 92 %. Рослина формує 5–7 пагонів, 35–45 листків. Висота рослин 34–45 см. Положення листя пряме, зігнутість відсутня. Цибулина еліптичної форми (індекс форми 1,2–1,5), її маса – 30–50 г.

Покривних лусок 4–5 світло-коричневого забарвлення з рожевим відтінком. Соковиті луски з фіолетовим відтінком, їх 4–6, товщиною 1,9 мм. Цибулини дуже щільні, з 3–5 зачатками. Стрілкування за весняної посадки – 1,3%. Сорт відзначається дружністю відростання зелених листків, толерантністю до пероноспорозу. Призначення сорту універсальне.

Вміст у цибулинах: сухої речовини – 19,24 %, моноцукрів – 1,67 %, сахарози – 10,75 %, загального цукру – 12,82 %, аскорбінової кислоти – 4,31 мг/100 г.

Вміст у листках: сухої речовини – 11,06 %, моноцукрів – 2,90 %, сахарози – 2,25 %, загального цукру – 5,27 %, аскорбінової кислоти – 35,08 мг/100 г.

Ольвія. Скоростиглий. Вегетаційний період 75–78 діб. Урожайність цибулин 13–15 т/га, зеленої цибулі – 21 т/га. Маса рослини з цибулиною – 74 г. Вихід здорових цибулин після 8 місяців зберігання – 83 %. Положення листя пряме. Рослина формує 30–40 листків, довжиною 25–30 см. Цибулина еліптичної форм (індекс основної форми 1,4), масою 21 г. Покривних лусок 4–5, коричневого кольору з червоним відтінком. Соковиті луски з фіолетовим епідермісом, їх 4–5, товщиною 2 мм. Цибулини дуже щільні з 4–6 зачатками. Стрілкує за весняного висаджування 2,2 % рослин. Маса рослини з цибулиною 67 г. Сорт універсального використання.

Вміст у цибулинах: сухої речовини – 15,97 %, моноцукрів – 2,13 %, сахарози – 9,36 %, загального цукру – 11,84 %, аскорбінової кислоти – 4,61 мг/100 г.

Вміст у листках: сухої речовини – 10,56 %, моноцукрів – 2,59 %, сахарози – 3,12 %, загального цукру – 6,10 %, аскорбінової кислоти – 32,95 мг/100 г.

Джигіт. Сорт скоростиглий. Вегетаційний період 74–76 діб. Урожайність цибулин 25 т/га, зеленої цибулі – 40 т/га. На рослині висотою 49–50 см формується у середньому 4,9–6,2 пагона та 47–50 листків. У гнізді 5–7 цибулин, масою 19–24 г, еліптичної форми. Зовнішні сухі луски жовто-коричневі, внутрішні соковиті – білі з фіолетовим відтінком.

Вміст у цибулинах: сухої речовини – 14,3 %, загального цукру – 6,8 %, аскорбінової кислоти – 3,2 мг/100 г.

Вміст у листках: сухої речовини – 8,30 %, загального цукру – 5,0 %, аскорбінової кислоти – 33,8 мг/100 г.

Гранат – скоростиглий. Вегетаційний період 82–90 діб. Цибулина еліптичної форми. Форма верхівки цибулини злегка спадиста, форма основи злегка конусоподібна. Маса цибулини 20–40 г. Покривних лусок 3–4, коричневого кольору з червонуватим відтінком. Соковиті луски мають червонуватий епідерміс. Зачатків 7 – 8 шт. Урожайність цибулин – 18,3 т/га зеленого пера 37,3 т/га (потенційна 60). Збереженість – 92 %. Стійкий до пожовтіння листків, має подовжений термін використання.

Бібліографія

- 1 Казакова А.А. Культурная флора СССР. Ленинград: Колос, 1978. Т. 10. Лук. 1978. 268 с.
- 2 Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019 р. Київ, 2019. 492 с.
- 3 Зберігання і переробка продукції рослинництва / [Скалецька Л.Ф., Подпрятков Г.І., Сеньков А.М., Хилевич В.С.]. Київ : Мета, 2002. 342 с.
- 4 Каталог сортів і гібридів овочевих та баштанних рослин. Харків, 2016. С. 36.
- 5 Квасников Б.В. Селекция лука-шалота // Плодоовощное хозяйство. 1986. № 6. С. 43–44.
- 6 Агафонов А.Ф., Дубова М.В. Влияние размера посадочного материала шалота и схем посадки на урожайность зеленого лука в зимних теплицах // Семеноводство овощных культур: сб. науч. трудов ВНИИССОК. Москва, 1986. Вып. 23. С. 62.
- 7 Семеноводство овощных и бахчевых культур / [под ред. С.И. Сычева и Г.П. Мизунова]. Москва: Агропромиздат, 1991. 432 с.
- 8 Водянова О.С., Сулейманова С.Б, Алпысбаева В.В. Итоги и перспективы работы по селекции и семеноводству лука репчатого и шалота : материалы республик. конф. по картофелеводству и овощеводству в Казахстане. Кайнар, 1997. С. 40.
- 9 Колтунов В.А. Якість плодоовочевої продукції та технологія її зберігання. Ч. 1. Якість і збереженість картоплі та овочів: Монографія. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. С. 241–339.
- 10 Колтунов В.А. Технологія продовольчих товарів // навч. посіб. / В.А. Колтунов, Є.В. Белінська. Київ: «Центр учбової літератури», 2014. С. 92–94.
- 11 Коваленко Е. Лук шалот под стать репчатому // Огородник. 2005. № 7. С. 10.
- 12 Ершов И. И. Селекция лука-шалота для центральных районов Нечерноземной зоны РСФСР
- 13 И. И. Ершов // Селекция овощных культур : сб. науч. трудов ВНИИССОК. Вып. 18. Москва, 1984. С. 61–65.
- 14 Юрьева Н. Зеленый лук круглый год // Наука и техника. 1998. № 4. С. 120.
- 15 Тимченко В.Й., Єфремова Т.Г. Атлас шкідників та хвороб овочевих, баштанних культур і картоплі. Київ, Урожай, 1982. 176 с.
- 16 Дементьева М.И., Выгонский М.И. Болезни плодов, овощей и картофеля при хранении. Москва: Агропромиздат, 1988. С. 115–121.
- 17 Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Офіційне видання. Київ: Юнівест маркетинг. 2019.