

**ВДОВЕНКО СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ
ПОЛУТІН ОЛЕКСІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ
ВДОВЕНКО ЛАРИСА ОЛЕКСАНДРІВНА**

**ВИРОЩУВАННЯ ФІЗАЛІСУ
МЕКСИКАНСЬКОГО
В УМОВАХ ВІДКРИТОГО
ГРУНТУ**

Монографія



ВІННИЦЯ 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВДОВЕНКО СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ
ПОЛУТІН ОЛЕКСІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ
ВДОВЕНКО ЛАРИСА ОЛЕКСАНДРІВНА

ВИРОЩУВАННЯ ФІЗАЛІСУ МЕКСИКАНСЬКОГО В УМОВАХ
ВІДКРИТОГО ГРУНТУ

Монографія



ВІННИЦЯ

2022

УДК 634.675.3:631.5

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Вінницького національного аграрного університету (Протокол № 10 від 29 квітня 2022 р.).

Рецензенти:

Патика Володимир Пилипович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН України, завідувач відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного

Улянич Олена Іванівна, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент академії НААН, завідувач кафедри овочівництва Уманського національного університету садівництва

Ткачук Олександр Петрович, доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету

Вдовенко С. А.

Вирощування фізалісу мексиканського в умовах відкритого ґрунту:

Монографія / Вдовенко С. А., Полутін О. О., Вдовенко Л. О. Вінниця:

ТОВ "Друк", 2022. – 168 с.

Зміст монографії включає результати авторських досліджень, проведених у Вінницькому національному аграрному університеті. У монографії зазначені дані щодо історії походження, класифікації та хімічного складу, а також розглянуто лікувальні властивості і харчову цінність рослини. Особливу увагу звернено на сортові особливості, передпосівне оброблення насіннєвого матеріалу, строки висаджування розсади у відкритий ґрунт та інші елементи технології, а також вивчено основні показники економічної ефективності вирощування фізалісу мексиканського. Представлений матеріал призначений для науковців, викладачів та студентів сільськогосподарських навчальних закладів з спеціальності 210 «Агрономія» та 203 «Садівництво та виноградарство».

ISBN 973-180-7075-32-9

УДК 634.675.3:631.5

B-25

© С. А. Вдовенко, 2022

© О. О. Полутін, 2022

© Л. О. Вдовенко, 2022

© ВНАУ, 2022

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
РОЗДІЛ 1. ПОХОДЖЕННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ ТА НАРОДНОГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ФІЗАЛІСУ МЕКСИКАНСЬКОГО.....	6
1.1. Історія походження, класифікація.....	6
1.2. Хімічний склад, лікувальні властивості та харчова цінність.....	9
РОЗДІЛ 2. МОРФОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИНИ ФІЗАЛІСУ МЕКСИКАНСЬКОГО.....	11
2.1. Морфологічні особливості.....	11
2.2. Біологічні особливості.....	14
РОЗДІЛ 3. ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ФІЗАЛІСУ МЕКСИКАНСЬКОГО У ВІДКРИТОМУ ГРУНТІ.....	19
3.1. Сортимент фізалісу мексиканського в Україні і за кордоном.....	19
3.2. Місце в сівозміні.....	32
3.3. Основний та передпосівний обробіток ґрунту.....	33
3.4. Підготовка насіння до сівби.....	35
3.5. Вирощування розсади в закритому ґрунті.....	51
3.6. Строки висаджування розсади у відкритий ґрунт.....	54
3.7. Схеми розміщення розсади фізалісу мексиканського у відкритому ґрунті.....	64
3.8. Догляд за рослинами.....	74
3.9. Застосування мульчуючих матеріалів за вирощування фізалісу мексиканського у відкритому ґрунті.....	105
3.10. Збирання плодів фізалісу мексиканського.....	116
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЦТВА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ФІЗАЛІСУ МЕКСИКАНСЬКОГО.....	117
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ.....	130
ДОДАТКИ.....	146

ПЕРЕДМОВА

Овочівництво – галузь сільського господарства, завданням якої є виробництво овочевої продукції, розроблення та вдосконалення технологій вирощування овочевих рослин для відкритого і закритого ґрунту, удосконалення насінництва та селекції і забезпечення населення свіжою продукцією в сезонний і позасезонний період. Основна цінність овочевої продукції полягає в тому, що вона містить вуглеводи, вітаміни, ефірні олії, ферменти, мінеральні солі та інші цінні харчові речовини. До складу овочевих рослин входять такі вітаміни як: А, В, В₁, В₂, Р, РР, нестача яких в організмі людини викликає важкі порушення [37, 38, 77, 147].

Існує велике різноманіття сільськогосподарських рослин, серед яких значне місце займають овочеві рослини, які відносяться до родини Пасльонові: помідор, перець, баклажан, картопля та екзотичні: фізаліс, цифомандра, пепіно, мандрагора, паслін. Серед вказаних рослин виділяють фізаліс, який був звичайною овочевою і лікарською рослиною американських індіанців. Тоді, як помідор, був лише бур'янистою рослиною. Однак, в Європі все змінилось: фізаліс характеризувався досить специфічним ароматом плодів, натомість помідор набув більш широкого розповсюдження у країнах Європи. Більше можливостей з'явилося у декоративного виду фізалісу, який поширився з Японії та Китаю, а звідси всім світом під назвою «китайський ліхтарик» [93, 146, 116].

Світове різноманіття всіх видів роду фізаліс нараховує 100 видів, однак в умовах України практичного значення має три види: фізаліс клейкоплодий або мексиканський помідор (*Physallis ixocarpa*), фізаліс суничний або опушений (*Physallis pubescens*) та фізаліс звичайний або «китайський ліхтарик» (*Physallis alkekengi*). В супермаркетах продаються смачні свіжі і сушені плоди фізалісу перуанського (*Physallis peruvianum*) [36].

У 1930 р. фізаліс займав близько 5 тис. га. На той час він був єдиним

джерелом вітаміну С, допоки не було створено штучної аскорбінової кислоти. Після цього він несправедливо був забутий на колишній території Радянського Союзу.

Часи змінюються і настав час для успішного вирощування фізалісу в Україні. Причиною стало сильне забруднення екологічного середовища пестицидами та важкими металами. Плоди фізалісу поєднують високий вміст природного адсорбенту пектину. За вмістом пектину – він рекордсмен серед овочевих рослин. Серед інших овочевих і баштанних рослин лише у спеціально створених пектинових сортах кавуна його вміст наближається до фізалісу, тобто до 1,0–2,0 %. В плодах фізалісу пектину набагато більше порівняно із помідором. Окрім того, фізаліс містить більше і рослинних волокон, так званих протопектинів, які в організмі перетворюються в пектини. Наразі їжа більше рафінована, ось тому і створюють добавки з харчовими волокнами. Дані БАДИ нині продаються в усіх аптеках, і для них найціннішою сировиною є пектин фізалісу [146, 160].

Авторами монографії було встановлено і обґрунтовано: закономірності формування високого рівня врожайності та якості фізалісу мексиканського за рахунок оцінювання господарсько – біологічних особливостей сортів; ефективності оброблення насіння перед сівбою фізичними чи біологічними чинниками; строків висаджування розсади у відкритий ґрунт; встановлення оптимальних схем розміщення розсади; впливу мульчуючих матеріалів на загальну врожайність і товарність плодів; ефективність застосування біопрепаратів в закритому і відкритому ґрунті; залежності між загальною врожайністю та біометрією рослини; обраховано економічну та біоенергетичну ефективність елементів технології вирощування фізалісу мексиканського.

РОЗДІЛ 1. ПОХОДЖЕННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ ТА НАРОДНОГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ФІЗАЛІСУ МЕКСИКАНСЬКОГО

1.1. Історія походження, класифікація

Батьківщина фізалісу мексиканського – Америка (переважно Мексика). Він найбільш поширений у країнах Південної Америки, проте деякі дикоростучі види зустрічаються у Центральній Америці та східній частині Африки та Азії. Із Мексики, Венесуели, Перу, Болівії, Колумбії та Гватемали він був завезений до Північної Америки, а в XVII ст. – у Європу та Азію. В колишньому СРСР введений в культуру в 1926 р. У Грибовській овочевій селекційній станції, директором якої була Е. І. Ушакова, селекціонер А. В. Алпатьєв з 1932 р. проводив селекцію фізалісу за господарсько – цінними ознаками, покращенню його смакових властивостей, урожайності і холодостійкості. Значний внесок у розвитку систематики рослин зробив Йєнс Вілкен Горнеман, датський професор ботаніки університету Копенгагена. У 1804 р. йому було доручено видавати «*Flora Danica*» – повний графічний опис дикоростучої флори Датського королівства. На честь Йєнса Вілкена Горнемана названо рід рослин *Hornemannia*, а також види *Stropharia hornemanni*, *Sticta hornemannii*, *Carduelis hornemannii* та *Epilobium hornemannii*. У 1815 р. була видана наукова праця «Королівський сад флори».

В Україну він потрапив майже одночасно із помідором у 60–ті роки ХХ століття, але широкого розповсюдження не набув, він залишався малопоширеною рослиною та займав обмежені площі, проте за останні роки великий інтерес до рослини з'явився у садівників – любителів [17, 22, 24, 25, 35].

Відомо близько 110 видів фізалісу, які розповсюдженні у дикоростучому вигляді у Південній та Центральній частині Америки. Плоди дикоростучого

фізалісу сухі, містять алкалоїди (отрута рослинного походження). Із господарським цільовим спрямуванням вирощують 25 його видів. Більшість видів є однорічними, але існують і багаторічні форми. Існують дві групи фізалісу: овочева, декоративна. До овочевої групи відносять чотири види фізалісу: мексиканський (овочевий, великоплідний, філадельфійський, клейкоплодий) – *Physalis ixocarpa* Brot, суничний (ягідний, родзинковий, делікатесний, барбадоський, опушений) – *Physalis pubescens*, перуанський (бразильський) – *Physalis peruviana*, флоридський – *Physalis floridana*. Найбільшого поширення в Україні набули два види: мексиканський – *Physalis ixocarpa* Brot та суничний – *Physalis pubescens* [12, 14, 40, 45, 163].



Фізаліс мексиканський – однорічна рослина родини пасльонових – *Solanaceae* L., відноситься до ботанічного роду *Physalis* L. Коренева система – стрижнева, стебло прямостояче, висотою 100,0 см, листок – видовжено – яйцевидної форми, злегка зубчастий, сіро – жовтого забарвлення, квітка дрібна, жовтого забарвлення, плід – велика ягода, різної форми і від світло – жовтого до темно фіолетового забарвлення, масою до від 30,0 до 60,0 г, яка знаходиться у великій чашечці.



Фізаліс суничний – однорічна рослина родини пасльонових. Коренева система – стрижнева, стебло вилягаюче, густо опушене, висотою 35,0–45,0 см, листок – яйцевидної, овальної форми, гофрований, квітка дрібна, жовтого забарвлення, з коричневими плямами в основі на пелюстках, самозапильна рослина, плід – дрібна ягода, жовтого забарвлення, масою до 3,0–5,0 г, яка знаходиться у дрібній чашечці, округло – конічної, п'ятигранної форми солодкого смаку та із запахом суниці. Насіння дуже дрібне, маса 1000 насінин складає 1,1 г, коричневого забарвлення.



Фізалис перуанський – однорічна рослина. Коренева система – стрижнева, стебло прямостояче, висотою 70,0–200,0 см, густо опушене, листок – яйцевидної, видовжено – овальної форми, зубчастий, сіро – жовтого забарвлення, квітка дрібна, жовтого забарвлення, плід – дрібна ягода, округло – овальної форми, оранжево – жовтого забарвлення, масою до від 5,0 до 13,0 г, яка знаходиться у великій видовжено – овальній чашечці, кисло – солодкого смаку. Насіння дрібне, маса 1000 насінин складає 2,0 г, жовтого забарвлення [7, 15, 144, 164].

До декоративної групи відносять: звичайний – *Physalis alkekengi*, франше (садовий, декоративний) – *Physalis franchetii*.



Фізалис звичайний – багаторічна рослина. Коренева система – стрижнева із тонкими, дерев'янистими підземними пагонами, від яких формуються придаткові корені, стебло прямостояче висотою 40,0–100,0 см, у верхній частині сильно розгалужене з густими волосками, листок – видовжено – овальної форми, загострений, квітка дрібна, жовтого забарвлення, плід – дрібна ягода, округло – овальної форми, оранжево – жовтого забарвлення, масою до від 5,0 до 12,0 г, яка знаходиться у дзвіноподібній чашечці із трикутноподібними зубцями, діаметром 2,0 см, білого забарвлення, гіркувато – кислого смаку.



Фізалис франше – багаторічна декоративна рослина. Коренева система – стрижнева, стебло потовщене, прямостояче, висотою 30,0–40,0 см, внизу з антоціановим забарвленням, листок – овальної форми, темно – зеленого забарвлення, не опушений, квітка білого забарвлення, без

плям на пелюстках, тичинки жовтого забарвлення, плід – дрібна ягода, діаметром від 1,5 см до 2,0 см, оранжевого або червоного забарвлення, яка знаходиться у яйцевидній, без опушення чашечці діаметром 4,0 см, гіркуватого смаку. Після заморозків плоди можна споживати у їжу, так як гіркий смак у плодах зменшується. Вказаний фізаліс використовують для виготовлення зимових букетів, а також для як органічний барвник для харчових виробів [3, 142, 145].

1.2. Хімічний склад, лікувальні властивості та харчова цінність

Плоди фізалісу мексиканського володіють високою поживною цінністю, вони містять: 15,0–30,0 мг/100 г вітаміну С (аскорбінової кислоти), 6,0–12,1 % сухої речовини, 0,8 % клітковини, 0,9–2,5 % білку, 2,5–9,0 % цукру, 0,25–0,3 % пектину, 1,2 мг % каротину, 0,8 % зольних елементів, 1,4–2,2 г протеїну. Плоди фізалісу мексиканського містять дубильні речовини, лимонну та органічні кислоти, мінеральні солі та алкалоїди. Плоди за біохімічним складом та високою поживною цінністю подібні до інжиру, за вмістом сухої речовини, цукру, лимонної кислоти на 7,0–8,0 % перевищують вміст цих речовин у солодкому перці та баклажані. Вміст пектину у плодах – 10,0 % від сухої речовини та його желеруюча здатність у два рази більша ніж у яблук [21, 65, 80, 122, 148].

У медицині плоди фізалісу мексиканського застосовують як лікувальний та профілактичний засіб, а саме: кровоспинний, беззаспокійливий та сечогінний засіб. Він володіє жарознижувальними, послаблювальними, гіпотензивними та глистогінними властивостями, незамінний дієтичний та поживний продукт харчування. Свіжі плоди або сік застосовують при застуді, підвищеному артеріальному тиску, кровотечі, жовтяниці, холециститі, асциті, гельмінтозі, геморої, опіках стравоходу, запалені дихальних шляхів, захворюванні шлунку, печінки та нирок. Відвар і настій із свіжих і сухих

плодів використовують для лікування запалення кишківника та при гнійному запаленні сечогінних шляхів. Для лікування ревматизму, подагри та загоюванні ран готують розчин із подрібнених плодів фізалісу [31, 50, 53, 57, 58].

Плоди фізалісу мексиканського в біологічній ступені стиглості вживають у свіжому та переробленому вигляді. В їжу використовують ягоду, яка характеризується солодким або кисло – солодким смаком. Ягода фізалісу мексиканського знаходиться у плівковому чохлику, чашечці, тому перед переробкою чохлик знімають, а ягоду піддають бланшуванню впродовж 3–5 хв для видалення клейкої, воскоподібної, маслянистої речовини, яка має неприємний терпкий запах та гіркий смак. Специфічний смак надає йому глюкозид. У свіжому вигляді – для приготування салату, вінегрету, борщу, супу та компоту. У переробленому вигляді – для консервування, маринування та соління, а також для приготування соусу, пюре, ікри та консерви. Пектинові речовини надають плодам желейну властивість, тому із кондитерських сортів виготовляють варення, джем, повидло, желе, мармелад, цукерки, цукати, пастилу. Сушені плоди застосовують як спеції для м'ясних страв [66, 71, 72, 106].

РОЗДІЛ 2. МОРФОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИНИ ФІЗАЛІСУ МЕКСИКАНСЬКОГО

2.1. Морфологічні особливості



Корінь у рослини стрижневий, добре розгалужений. Коренева система характеризується моноподіальним розвитком, тому спочатку розвиваються корені першого порядку, які, в свою чергу, утворюють корені другого та третього порядку, всі вони вкриті корневими волосками. Коренева система складається із горизонтальних бокових коренів, які розгалужуються в орному шарі ґрунту на глибині 25,0–30,0 см і в радіусі 120,0 см. Глибина і характер розміщення коренів залежить від щільності, вологості, аерації, температури та поживних речовин.

Згідно з даними Лихацького В. І. [109] за безрозсадного способу вирощування коренева система має чітко виражений стрижневий корінь, який проникає у ґрунт на глибину до 2,0 м. Бокові корені розростаються в радіусі до 2,5 м. Під час вирощування розсадним способом ріст кореня обмежується спочатку під час пересаджування сіянців, а далі – за висаджування розсади на постійне місце вегетації.



Стебло прямостояче, розлоге, гіллясте, соковите, трав'янисте, схильне до симподіального розгалуження. Складається з окремих, послідовно замінюючих один одного бічних пагонів зростаючих порядків. З нирок, які закладаються у пазухах листків, з'являються бічні пагони, з яких формується кущ. Кожен пагін після формування листків закінчується квітковою китицею. Головним вважається стебло, на якому

з'явилося перше суцвіття. Формує округлу форму, яка змінюється в результаті утворення на ньому жолобів і набуває ребристої форми. Під час плодоношення грубішає, дерев'яніє та під вагою плодів здатне до вилягання. Верхня поверхня стебла – жорстка, у місцях розгалужень – опушена. Стебло – темно зелене або з антоціановим забарвленням.

На думку Слепцова Ю. В. [152], Цветкової М. В. [175] висота рослин залежить від характеру росту стебла та способу вирощування рослини і становить 50,0–120,0 см. За сприятливих умов та тривалого контакту з вологим ґрунтом будь – яка частина стебла і бічні пагони здатні до утворення стеблових вторинних коренів (придаткові), а іноді – і до формування повітряних коренів і вкоріняться [157].



Листок простий, округлої, овальної, видовжено – яйцеподібної, яйцевидно – загостреної, ланцетної, по краю суцільнокрайної, надрізаної, зубчастої або зубчасто – виїмчастої форми із гладенькою без опушення поверхнею зеленого забарвлення або з антоціановим відтінком.

Розміщення листків почергове або супротивне на коротких черешках. У пазусі кожного листка формується квітконіс, в якому розвивається плід, який закритий у чашечку [23, 27, 49].



Квітка дрібна, пазушна, двостатева з подвійною оцвітиною і зрослими чашолистиками і пелюстками, п'ятірного типу, дзвіноподібної форми на довгих ніжках, зеленого, помаранчевого, жовтого, зеленувато – жовтого з темно – фіолетовими плямами біля основи

листіків. Має п'ятизубчасту чашечку, яка складається з 5–7 чашолистиків зеленого забарвлення, яка розростається і охоплює плід, колесоподібного віночка, який складається з 5–7 пелюсток діаметром до 2,0 см та 5–8 тичинок

з товстими короткими ниточками, жовтого або білого забарвлення із зеленувато – бурими або коричневими плямами біля основи.

Як вважає Вітанов О. Д. [47], Пашковський А. І. [155] фізаліс мексиканський формує великі помаранчеві пиляки, які відкриваються боковими щілинами всередині конуса, в якому вони тісно зв'язані один з одним за допомогою волосків, які утворюють колесоподібну трубочку навколо стовпчика зав'язі, з'єднані у конусоподібний стовпчик, всередині якого знаходиться стовпчик маточки. Маточка одна або декілька, яка закінчується горбкуватим рильцем. Зав'язь квітки верхня дво– або багатогніздна. Квітки зібрані півзонтиками у суцвіття – простий або складний позапазушний завиток (звивина, квітковий або плодовий пензель), який розміщується на основному стеблі і бічних пагонах усіх порядків після 7–14 – го листка близько до середини міжвузля у поодинокому порядку. Рослина перехреснозапильна. Період цвітіння – з липня по серпень.



Плід – велика, соковита, м'ясиста двох та багатокамерна верхня синкарпна багатонасінна ягода. Форма плоду може бути різною: округлою, кулястою, сплюснутою, дещо витягнутою та плоско – округлою. Поверхня липка, масляниста, вкрита восковим нальотом, що забезпечує тривале зберігання. Ягода знаходиться всередині плівкового чохлика – (обгортки, ліхтарика), який являє собою чашечку. Чашечка росте повільніше, ніж плід і часто розтріскується.

Згідно з даними Белогубова Е. Н. [158], Юсупова М. [186] за масою вони бувають 30,0–80,0 г. Діаметр плоду варіює від 1,5 до 6,0 см. На одній рослині формується до 200 плодів жовтого, зеленого, фіолетового, помаранчевого, жовто – зеленого, жовто – фіолетового забарвлення. Плід характеризується солодким, кислим, солодкувато – кислим, терпким смаком.



Насінина дуже дрібна, овальної, сплюснутої, ниркоподібної форми, гладкої, опушеної поверхні, жовтого, світло– або темно – коричневого забарвлення. Складається із трьох частин: оболонки, яка складається із зовнішнього і внутрішнього шару, ендосперму, в якому відкладаються запасні органічні й неорганічні речовини і зародка, до якого входять усі органи майбутньої рослини, що розміщується всередині ендосперму. Довжина насінини – 3,0–3,6 мм, ширина – 2,3–2,4 мм, товщина – 0,8–0,9 мм.

На думку Подпрятова Г. І. [83], кількість насінин визначається камерністю плоду (чим більша камерність, тим менше насіння). Вихід насіння – 0,7–2,0 % від перероблених плодів, тобто 4,0–6,0 кг з 1,0 т. Маса 1000 насінин становить 1,2–1,5 г, в 1,0 г їх міститься 500–700 шт. Залежно від умов зберігання насіння зберігає схожість 3–5 років.

2.2. Біологічні особливості



Відношення до температури. Холодостійка рослина, насіння якої починає проростати за температури 10,0–12,0°C, оптимальною температурою є – 20,0–25,0°C, а за температури нижче 10,0°C насіння не проростає. Достатня кількість вологи у ґрунті та оптимальна температура повітря сприяє тому, що сходи з'являються через 7–12 діб після висіву насіння. Оптимальна температура повітря і ґрунту для росту та розвитку рослини – 15,0–25,0°C. У сонячну погоду – 22,0–25,0°C, у похмуру – 20,0–22,0°C, вночі – 16,0–18,0°C [101].

Температура вище 30,0°C не сприятлива для проходження фотосинтезу,

за температури 33,0°C пилок втрачає життєздатність, а ріст рослини сповільнюється, а за температури 35,0°C і вище зупиняється. Під час зниження температури до 13,0–15,0°C у кореневій системі припиняється синтез речовин, необхідних для росту і розвитку бутонів, вони обсіпаються, за температури нижче 15,0°C цвітіння не відбувається, а за 10,0°C припиняється ріст рослини.

Як вказують Барабаш О. Ю. [108], Сологуб Ю. І. [159], Цветкова М. В. [177] тривале зниження температури до 10,0°C призводить до опадання квіток та затримки плодоношення на 10–12 діб. За температури 0,5°C гинуть квітки, а за температури -1,0°C відмирають листки і стебла. Якщо рослини не пройшли загартування, вони можуть бути пошкоджені заморозками -1,0–3,0°C. Однак, якщо загартування розсади було проведено, то стійкість до короточасних заморозків підвищується до -6,0°C. Вегетаційний період рослини складає 100–130 діб.



Відношення до вологи. Посухостійка рослина, для якої оптимальною вологістю ґрунту є 70,0–80,0 %, а вологість повітря повинна знаходитись в межах 50,0–60,0 %. Забезпеченість ґрунту вологою впливає не тільки на оптимальні умови розвитку рослин, а й на рівень урожайності та якості продукції. Кращий розвиток рослини спостерігається на менш зволжених ґрунтах. Це пояснюється тим, що вона формує потужну кореневу систему, яка проникає глибоко у ґрунт і здатна забезпечити рослину вологою.

На думку Барабаша О. Ю. [6] у процесі росту і розвитку потреба рослини у волозі неоднакова. Під час проростання насіння та формування плодів на рослині вона досягає максимуму. За вирощування розсади, у період цвітіння та зав'язування плодів вологість ґрунту та повітря не повинна перевищувати 60,0–80,0 % від повної польової вологоємності. Не припустимі різкі перепади вологості ґрунту та повітря у період формування плодів. Це викликає зменшення їхньої маси і може призвести до розтріскування.

За умов надмірної вологості ґрунту корінь загниває, рослина хворіє і гине. За високої вологості повітря у рослини погіршуються умови запліднення, затримується досягання пилку, він злипається і перестає висипатися із пилкових мішків. Якщо вологи у ґрунті не вистачає, добрива використовуються неповністю, затримується формування бутонів, що призводить до опадання зав'язі, плоди формуються із затримкою. В окремих випадках за високої концентрації солей у ґрунтовому розчині можливі опіки.

Засвоювання поживних речовин рослинами значно погіршуються за їх недостатку: азот і фосфор переміщуються із листків у стебло, що викликає пожовтіння листків. За недостатньої кількості вологості ґрунту ягода фізалісу мексиканського дерев'яніє, шкірка грубішає. За недостатньої кількості вологості повітря коренева система не встигає забезпечити листки вологою, внаслідок чого вони втрачають тургор, асиміляція і ріст припиняються, а пилок, що потрапив на рильце маточки, не проростає.

Фізаліс мексиканський випаровує велику кількість вологи, транспіраційний коефіцієнт становить 800. Критичним щодо нестачі вологи є період формування перших зав'язей і плодів. У південних областях України, де спостерігається постійно нестача вологи у ґрунті, застосовують систему зрошення [6].



Відношення до світла. Рослина короткого світлового дня, оптимальною освітленістю є 20,0 тис. лк, а оптимальна довжина світлового дня складає 14–16 год. Освітленість визначає швидкість проходження рослиною усіх етапів органогенезу. Чим вища освітленість, тим скорочений період дозрівання плодів.

Потреба рослин у освітленні в різні фази росту та розвитку рослини неоднакова. Особливо чутливі до світла сходи. Мінімальна інтенсивність сонячного освітлення для сходів 17,0 тис. лк, а мінімальна освітленість, під час

якої ще можливий ріст та розвиток рослини – 2,0–3,0 тис. лк. Для формування генеративних органів освітленість повинна складати вище 4,0 тис. лк. Низька інтенсивність світла сприяє тому, що суцвіття закладається вище, кількість листів між суцвіттям збільшується. Суцвіття, сформовані в таких умовах, мають невелику кількість бутонів і квіток.

Як вказують Кутовенко В. Б. [83], Олейникова Е. Н. [113], Петрушкова В. І. [120] за інтенсивності освітлення 5,0 тис. лк рослини розвиваються повільно, за 2,5 тис. лк не розвиваються квітки. В умовах часткового затінення знижується урожайність на 30,0–40,0 %. За 80,0–100,0 тис. лк рослина починає пригнічуватись, можливі опіки на листку і плодах. Під час безперервного освітлення не розвивається листкова пластинка, на ній з'являються хлоротичні плями, ріст рослин затримується.



Відношення до ґрунту. Рослина до ґрунтів невимоглива і може рости і розвиватись на різних за механічним складом та типом ґрунтах, за винятком кислих та засолених. Кращими ґрунтами є важкі за механічним складом чорноземи типові та легкі піщані ґрунти, які добре прогріваються і багаті на органічну речовину та характеризуються вологоємністю і повітропроникністю. Оптимальна реакція ґрунтового середовища – рН 5,8–6,3. Задовільно рослини ростуть як при слабо – кислій, так і за слабо – лужної реакції ґрунтового розчину. Кислі ґрунти необхідно вапнувати, лужні ґрунти – гіпсувати, тому що елементи живлення будуть знаходитися у незасвоєній для рослини формі. Кислі та запливаючі ґрунти непридатні для даної рослини [13, 61, 99, 111].



Відношення до поживних речовин. Урожайність фізалісу мексиканського залежить від режиму живлення рослини, тому, щоб не втратити значної частини врожаю, під рослину слід вносити органічні та мінеральні добрива.

Рослина виносить із ґрунту значну кількість поживних речовин. Із них понад 60,0 % рослина витрачає на формування плодів. Щодо окремих елементів, рослина найбільше виносить макроелементи, а саме: азот, фосфор та калій. У період від сходів до цвітіння рослина використовує більше азоту для формування вегетативних органів. У початковий період формування кореневої системи та плодоношення фосфор використовується на ріст кореневої системи, формування плодів та насіння. У період плодоношення калій необхідний для формування стебла і зав'язей. Під час плодоношення рослини фосфор разом із калієм сприяють прискореному цвітінню, швидкому формуванню плодів, нагромадженню у плодах цукру, органічних кислот, вітаміну С та підвищують стійкість до хвороботворних організмів [169, 174].

Окрім макроелементів, рослинам потрібні мікроелементи, джерелом яких є органічні добрива. Фізалис мексиканський засвоює у великій кількості магній, який необхідний у період росту та дозрівання плодів. Низький вміст азоту в ґрунті сповільнює ріст, листки змінюють забарвлення та формуються дрібними, знижується стійкість до хвороб. Найбільше рослини реагують на нестачу фосфору в ґрунті, адже сповільнюється ріст кореневої системи та формування плодів. Нестача калію сповільнює ріст стебла і листків [55].

РОЗДІЛ 3. ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ФІЗАЛІСУ МЕКСИКАНСЬКОГО У ВІДКРИТОМУ ГРУНТІ

3.1. Сортимент фізалісу мексиканського в Україні і за кордоном

У Мексиці та Венесуелі виведено велику кількість сортів, які пристосовані для вирощування на рівнинній та горбистій місцевості. Культивовані сорти фізалісу згідно ботанічних та господарсько – цінних ознак належать до двох груп: мексиканська – перехреснозапильні рослини із великими плодами та південноамериканська – самозапильні рослини із дрібними плодами [44, 83, 124].

Для виробничого використання мексиканського та суничного фізалісу У колишньому Радянському Союзі Всеросійським науково – дослідним інститутом селекції і насінництва овочевих рослин були виведені перші сорти, які були призначені для технічної переробки і виготовлення солодоців. Кращими сортами мексиканського фізалісу є: Московський ранній 2045, Грунтовий грибовський 2046, Кондитерський 2047, Кондитер, Великоплідний, Бичок F₁, а суничного фізалісу – Суничний, Родзинковий. Зазначені сорти успішно вирощувались у відкритому ґрунті розсадним методом за інтенсивних технологій, що забезпечувало високу врожайність рослини [125].

Московський ранній 2045 – ранньостиглий сорт, який формує плоди округлої форми, масою 60,0–80,0 г, жовтого забарвлення із солодкими смаковими властивостями. Вегетаційний період рослини складає 100 діб.

Грунтовий грибовський 2046 – середньоранній сорт, який формує плоди округлої форми, масою 40,0–60,0 г, жовто – зеленого забарвлення із кисло – солодкими смаковими властивостями. Вегетаційний період рослини складає 130 діб.

Кондитерський 2047 – середньоранній сорт, який формує плоди округлої форми, масою 30–50 г, зеленого забарвлення із кислими смаковими

властивостями. Вегетаційний період рослини складає 130 діб.

З метою отримання якісної продукції рослин фізалісу мексиканського до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 р. включено один сорт, Ліхтарик, оригіномом якого вважають Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка Національної академії наук України. Одночасно, за кордоном, зареєстровано п'ять сортів придатних до вирощування у 2021 р., а саме: Ананасовий, Джемовий, Мармеладний, Корольок, Кондитер. Оригіномом перших трьох сортів є Агрофірма «СеДек», а останніх – Федеральний науковий центр овочівництва (Росія). Плоди вказаних сортів характеризуються підвищеним вмістом пектинових речовин, цукру, аскорбінової кислоти, їх використовують для приготування різних видів салатів та консерв [63, 81].

Ліхтарик – сорт середньостиглий, отриманий методом багаторазового добору із популяції вільнозапилених форм, батьківські форми яких отримано з Італії. Районований з 2003 р. (автори Смілянець Н. М., Абрамов О. О.). Однорічна рослина. Вирощують як розсадним так і безрозсадним способом. Агротехніка подібна до агротехніки помідор. Використовують плоди для приготування салату та для консервування, які містять пектинові речовини, цукор, аскорбінову кислоту і є дієтичним та профілактичним продуктом харчування для запобігання інтоксикації організму людей. Урожайність плодів – 21,4–21,7 т/га, насіння – 700,0–1000,0 кг/га. Норма висіву за розсадного способу вирощування – 0,3 кг/га, а за безрозсадного – 1,0 кг/га (рис. 3.1) [103].

Ананасовий – середньостиглий сорт, висотою до 1,5 м. Плоди жовтого забарвлення, округло – плоскої, ребристої форми масою 65,0–75,0 г, кисло – солодкі, зі смаком ананаса. Не вимогливий до умов зовнішнього середовища, стійкий до захворювань. Районований з 2009 р. (рис. 3.2) [81].

Джемовий – середньостиглий сорт, висотою 1,4–1,6 м. Плоди у біологічній стиглості зеленого забарвлення, масою 50,0–60,0 г з високою

желездібністю, урожайний. Районований з 2009 р. (рис. 3.3) [81].

Мармеладний – середньостиглий сорт, висотою до 1,5 м. Плоди кремового забарвлення, плоско – округлої форми, масою 30,0–40,0 г, дуже ароматні, зі смаком сливи, стійкий до стресів і перепадів температур. Районований з 2009 р. (рис. 3.4) [81].

Корольок – середньостиглий сорт, висотою 60,0–80,0 см, плоди жовтого забарвлення, плоско – округлої форми, м'ясисті масою 60,0–90,0 г, кисло – солодкі, з високим вмістом пектину, холодостійкий. Районований з 1998 р. (рис. 3.5) [81].

Кондитер – середньостиглий сорт, висотою 60,0–80,0 см, плоди жовтого забарвлення, плоско – округлої форми, м'ясисті, масою 30,0–40,0 г, зберігаються до 2–3 місяців. Застосовують для засолювання, приготування желе та джему. Районований з 1990 р. (рис. 3.6) [81].

Нині ведеться наукова та виробнича діяльність щодо виведення нових високоврожайних сортів фізалісу мексиканського, які можуть бути адаптованими до умов Лісостепу Правобережного України за інтенсивних технологій та технології органічного вирощування. Такі сорти повинні характеризуватись дружнім дозріванням плодів, бути стійкими до захворювань вірусного характеру [128, 129, 146, 200].

Успіх кожної технології відкритого ґрунту полягає в тому, що необхідно забезпечити рослину оптимальними чинниками, які сприятимуть своєчасному проходженню основних фаз росту і розвитку та формуванню загальної врожайності. Проте основна увага в будь – якій технології зосереджується на визначенні посівної придатності насіння, серед яких важливу увагу приділяють схожості насіння. Схожість насінневого матеріалу фізалісу мексиканського за роки ведення дослідів була різною. Оскільки кліматичні умови 2015–2017 рр., за яких відбувалось формування насіння на маточних рослинах не були однаковими схожість насіння носила змінний характер [96, 161].

СОРТИМЕНТ ФІЗАЛІСУ МЕКСИКАНСЬКОГО



Рис. 3.1 Сорту Ліхтарик



Рис. 3.2 Сорту Ананасовий



Рис. 3.3 Сорту Джемовий



Рис. 3.4 Сорту Мармеладний



Рис. 3.5 Сорту Корольок



Рис. 3.6 Сорту Кондитер

* Джерело: власні дослідження

В умовах плівкової теплиці «ЦІМЕТ» вищою схожістю насіння характеризувались сорти Корольок – 82,2 % та Мармеладний – 77,8 %, що на 11,1 % та 6,7 % було більше за контрольний сорт Ліхтарик. Сорти Ананасовий, Джемовий та Кондитер характеризувались меншою схожістю насіння (рис. 3.7).

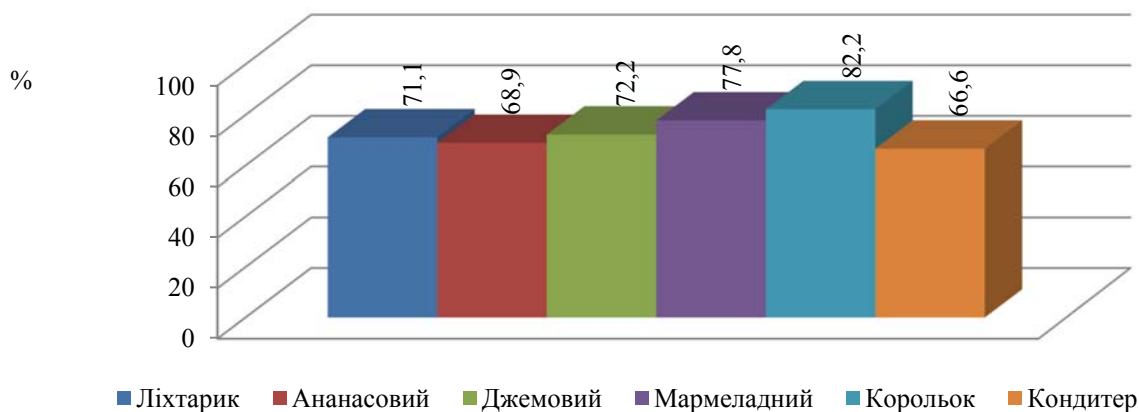


Рис. 3.7 Схожість насіння залежно від сортових особливостей, %, (середнє за 2016–2018 рр.)

Високі посівні якості насіння сприяють в отриманні ранніх та дружніх сходів, що в майбутньому забезпечують високу стійкість до захворювань та планову врожайність. Тому, отримання ранніх сходів є основним чинником успішного вирощування рослини. В дослідженнях період появи сходів по сортах спостерігався на 7–8 добу від висіву насіння і був аналогічним до контрольного сорту Ліхтарик.

Період формування на рослині першого справжнього листка також різнився по сортах. Перший листок у сортів Мармеладний та Корольок спостерігався на 14 добу, що на 2 доби було раніше ніж у рослин контрольного сорту Ліхтарик. У сортів Ананасовий, Джемовий та Кондитер період появи першого листка був аналогічним до контрольного сорту Ліхтарик. Фаза бутонізації досліджуваних сортів спостерігалась на 68–69 добу, проте більш пізньою появою бутонів характеризувався сорт Кондитер. Однак, в подальшому досліджувані сорти поділились на дві групи за проходженням фаз росту та розвитку (табл. 3.1).

**Початок фаз росту та розвитку рослини фізалісу мексиканського
залежно від сортових особливостей, доба від сівби насіння,
(середнє за 2016–2018 рр.)**

Сорт	Поява сходів	Поява першого листка	Початок бутонізації	Початок цвітіння	Початок зав'язування плодів	Початок плодоношення
Ліхтарик (К)*	7±0,2	16±0,2	69±0,2	78±0,3	91±0,3	125±0,6
Ананасовий	7±0,2	16±0,2	68±0,3	78±0,4	92±0,5	124±0,5
Джемовий	8±0,1	16±0,2	68±0,3	78±0,3	91±0,4	123±0,6
Мармеладний	7±0,1	14±0,2	68±0,3	76±0,4	90±0,3	121±0,5
Корольок	7±0,1	14±0,1	68±0,3	76±0,3	89±0,4	120±0,5
Кондитер	7±0,1	15±0,2	69±0,3	78±0,3	90±0,4	123±0,5

(К)* – контроль

До першої групи належали сорти, які характеризувались раннім цвітінням, зав'язуванням плодів та плодоношенням. До цієї групи належали сорти фізалісу мексиканського Мармеладний і Корольок, у яких зазначені фази спостерігались на 1–2 доби раніше ніж у рослин контрольного сорту Ліхтарик.

До другої групи належали рослини фізалісу мексиканського, які характеризувались пізнім цвітінням, зав'язуванням плодів і плодоношенням. До вказаної групи належали сорти Ананасовий, Джемовий та Кондитер. Однак сорт Кондитер у вказаній групі характеризувався більш раннім зав'язуванням плодів та початком плодоношення, де вказані фази спостерігались на 1–2 доби раніше відносно контрольних рослин сорту Ліхтарик.

Показники біометрії залежали від сортових особливостей фізалісу мексиканського і за умов вирощування носили змінний характер. Оскільки фізаліс мексиканського походить із Південної Америки, де існують підвищені температури і вологість, що позитивно впливають на процес цвітіння і формування плодів, в умовах Лісостепу Правобережного України рослини

вимагають підвищених температур під час вегетації. Під час ведення дослідів сорти за показником висоти рослини поділились на дві групи: до першої групи належали низькорослі сорти, до другої – високорослі. Встановлено, що у фазі плодоношення сорти Ананасовий, Джемовий та Кондитер належали до першої групи, де значення висоти коливалось в межах від 80,1 см до 81,4 см (рис. 3.8).

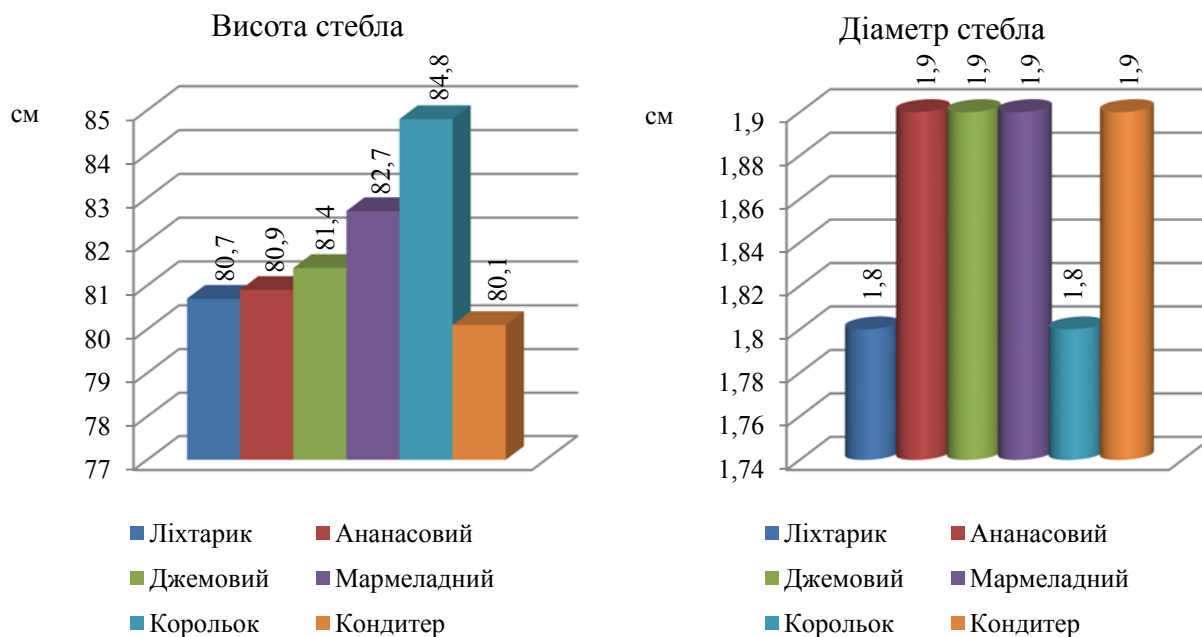


Рис. 3.8 Висота та діаметр стебла рослини фізалісу мексиканського перед плодоношенням залежно від сортових особливостей, см, (середнє за 2016–2018 рр.)

До другої групи належали рослини сортів Мармеладний та Корольок, в яких в середньому за роки ведення дослідів показник висоти становив 82,7 см та 84,8 см. На нашу думку, висота рослин сортів Мармеладний та Корольок в умовах Лісостепу Правобережного України збільшувалась, що не суперечить характеристиці сорту.

Аналогічно, отримано неоднакове значення діаметру стебла. Діаметр стебла перед плодоношенням рослини у 2016 р. знаходився на одному і тому ж рівні і становив 2,1–2,2 см. Аналогічну тенденцію величин діаметру стебла отримано в 2017 та 2018 рр., проте досліджувана величина була меншою відносно 2016 р. Математичний аналіз не встановив впливу сортових особливостей на збільшення вказаного показника.

У процесі вегетації рослини і формуванні значної вегетативної маси фізалісу мексиканського встановлено, що із збільшенням площі листків під час проходження процесу фотосинтезу збільшується вміст сухої речовини в листках. За роки ведення дослідів вищим показником площі листків характеризувались сорти Ананасовий із показником 126,0 тис. м²/га та сорт Корольок – 104,7 тис. м²/га (рис. 3.9).

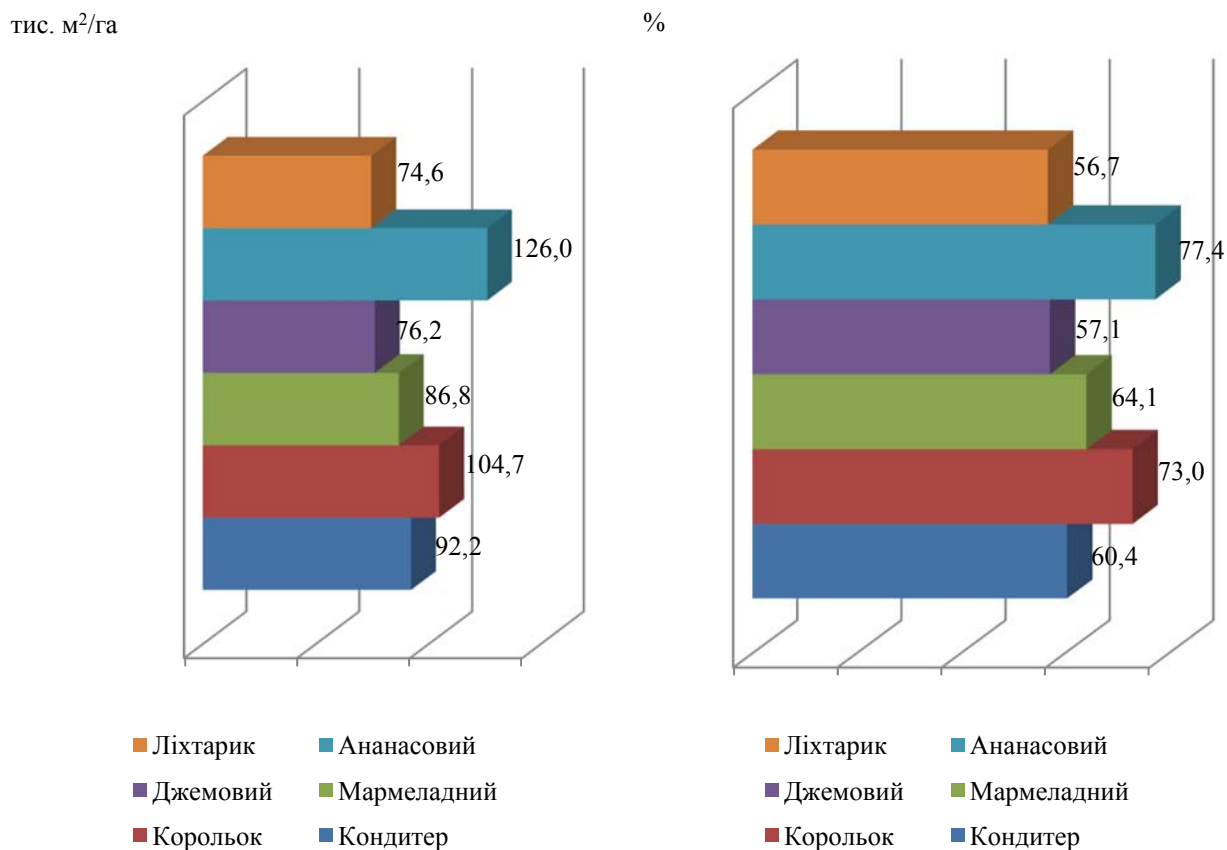


Рис. 3.9 Площа листка та вміст сухої речовини в листках рослини фізалісу мексиканського перед плодоношенням залежно від сортових особливостей, (середнє за 2016–2018 рр.)

Меншою величиною вказаного показника був сорт Джемівий – 76,2 тис. м²/га. Аналіз формування сухої речовини в листках свідчить, що найбільші показники сухої речовини в листках отримано по сортах Ананасовий із величиною 77,4 % та Корольок – 73,0 %, а меншими показниками характеризувались сорти Кондитер – 60,4 % та Джемівий – 57,1 %. Вказані сорти були меншими за контрольний сорт Ліхтарик на 3,7 % та 0,4 %.

Найбільша площа листків та вміст сухої речовини в листках сприяли у формуванні більшої маси плоду. Найбільшим показником маси характеризувався сорт Ананасовий із значенням 8,1 г, що на 1,1 г більше за контрольний сорт Ліхтарик. Меншою масою плоду характеризувались сорти Джемовий, Мармеладний та Корольок із показником 7,7 г. Найменшою масою плоду характеризувався сорт Кондитер – 7,4 г.

Із збільшенням маси плоду збільшується його діаметр. Більшим діаметром плоду характеризувався сорт Ананасовий – 3,1 см, дещо меншим показником характеризувались сорти Джемовий та Кондитер із показником 3,0 см, а найменшими показниками характеризувались сорти Мармеладний та Корольок – 2,9 см (рис. 3.10).

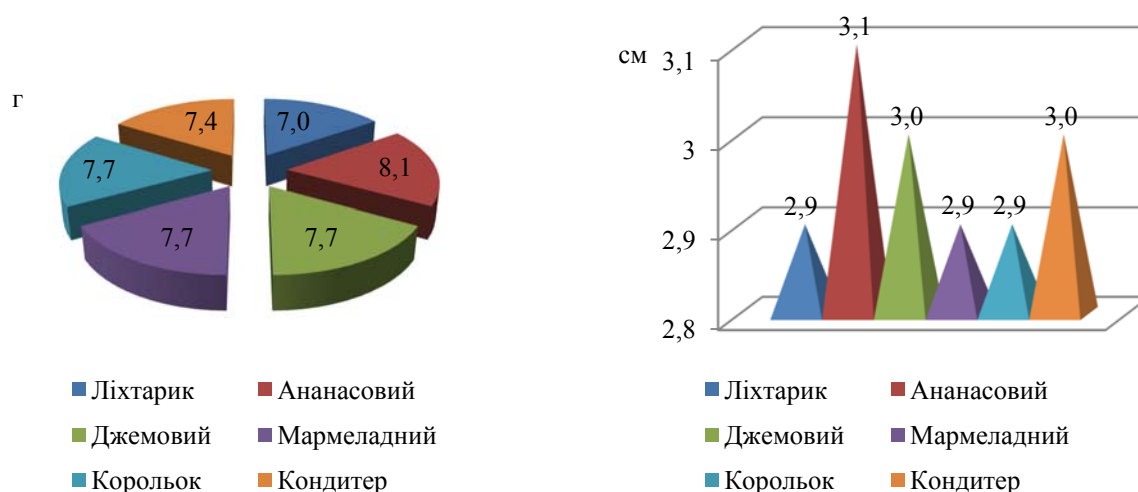


Рис. 3.10 Маса та діаметр плоду рослини фізалісу мексиканського залежно від сортових особливостей, (середнє за 2016–2018 рр.)

За існування оптимальних умов вирощування та відповідної агротехніки рослини здатні формувати високу і стабільну врожайність. Аналізуючи кліматичні умови вирощування у 2016 р., встановлено, що найбільше перевищення середньомісячної температури повітря відносно середньобагаторічної відзначено у червні – 2,9°C та липні – 2,8°C. Найбільшу кількість опадів було відзначено у травні – 54,0 мм, та червні – 52,0 мм, що сприяло формуванню більшої кількості плодів на рослині, однак меншої їхньої маси.

У 2017 р. найвищою температурою характеризувався серпень – 21,4°C, що на 3,4°C перевищувало середньобагаторічні показники. Більшу кількість опадів відзначено у липні – 50,0 мм, що спричинило в формуванні меншої кількості плодів у результаті їх опадання, однак більшої їхньої маси відносно 2016 р.

У 2018 р. найвищою температурою характеризувався травень – 17,5°C, що на 3,9°C перевищувало середню багаторічну, а також вищою температурою характеризувався серпень – 21,1°C. Найбільшою забезпеченістю вологою характеризувався червень – 186,5 мм, де перевищення до середньобагаторічних даних складало 112,5 мм, а також липень – 87,0 мм, що на 9,0 мм перевищувало середньорічні показники. Дані показники вказують на те, що сформувалась менша кількість плодів з отриманням найбільшої їхньої маси.

За вирощування фізалісу мексиканського розсадним методом в умовах Правобережного Лісостепу України вищу врожайність отримано по сорту Ананасовий 32,0 т/га, що дає можливість у порівнянні до контрольного сорту Ліхтарик отримати додатково 3,9 т/га. По інших сортах приріст до контрольного сорту Ліхтарик, виражений у відсотковому співвідношенні Мармеладний +9,6 %, сорт Корольок +8,9 %, сорт Джемовий +7,8 %, сорт Кондитер прибавка до контролю складала лише +3,6 % (табл. 3.2).

Коефіцієнт Левіса коливався від 1,6 до 1,9. Найменшим він був у сорту Корольок із показником 1,6, що свідчить про стабільну врожайність впродовж років досліджень. Нестабільне збільшення рівня врожайності було відзначено по сорту Мармеладний, де коефіцієнт Левіса склав 1,9.

Аналізуючи товарність плодів залежно від сортових особливостей носила змінний характер. Вищим показником товарності плодів характеризувався сорт Мармеладний – 82,1 %. Нижчим показником товарності характеризувався сорт Кондитер – 73,7 % (рис. 3.11).

Таблиця 3.2

Урожайність фізалісу мексиканського залежно від сорту, т/га

Сорт	Урожайність, т/га				± до контролю		Коефіцієнт стабільності Левіса, K_{sfn}
	Рік				т/га	%	
	2016	2017	2018				
Ліхтарик (К)*	21,2	27,0	36,1	28,1	0	0	1,7
Ананасовий	23,0	31,7	41,3	32,0	+3,9	+13,9	1,8
Джемований	22,5	28,0	40,4	30,3	+2,2	+7,8	1,8
Мармеладний	22,0	29,5	41,0	30,8	+2,7	+9,6	1,9
Корольок	23,1	30,6	38,1	30,6	+2,5	+8,9	1,6
Кондитер	22,2	27,1	38,0	29,1	+1,0	+3,6	1,7
<i>НІР₀₅</i>	1,7	2,4	3,0				

(К)* – контроль

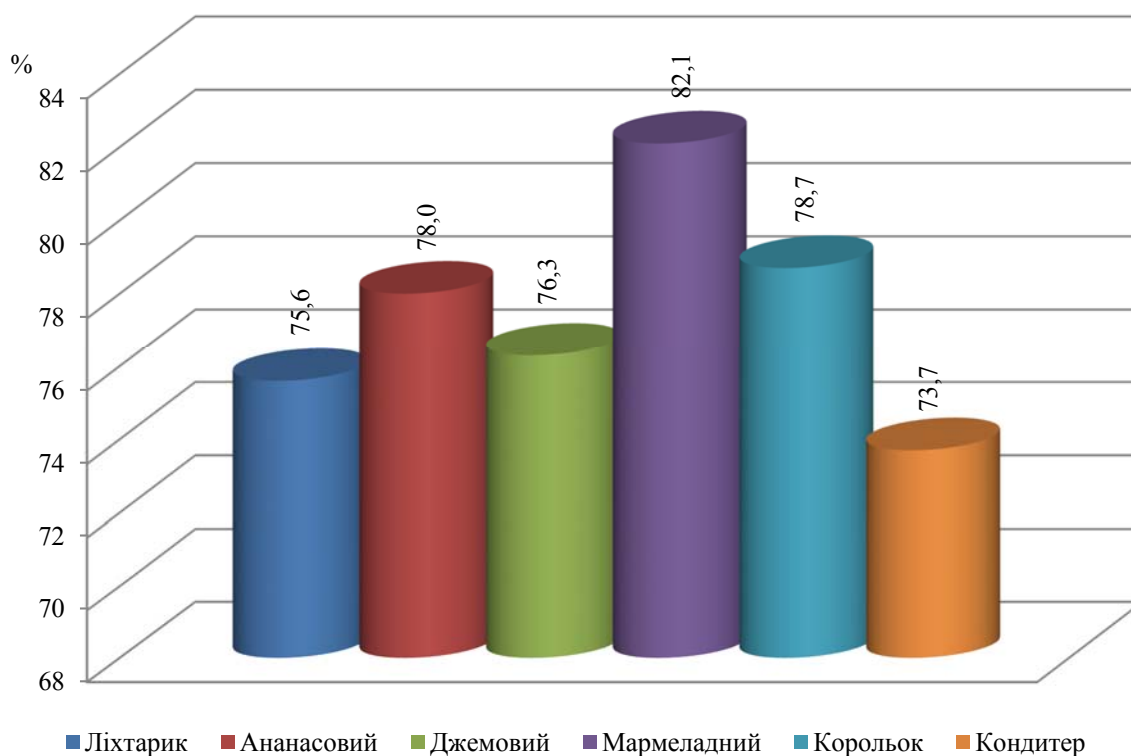


Рис. 3.11 Товарність плодів фізалісу мексиканського залежно від сортових особливостей, %, (середнє за 2016–2018 рр.)

Біохімічний склад плодів змінювався залежно від сортових особливостей рослини фізалісу мексиканського. Найбільшим вмістом сухої речовини у плодах характеризувались сорти Корольок – з показником 10,7 % та Кондитер – 9,0 %, що на 2,4 та 0,7 % більше за контрольний сорт Ліхтарик. Меншим вмістом сухої речовини в плодах були сорти Ананасовий, Джемовий, та Мармеладний.

Одночасно, найбільшим вмістом протеїну характеризувався сорт Корольок – 1,6 %, що на 0,3 % вище за контрольний сорт Ліхтарик. Меншим показником характеризувались сорти Ананасовий та Джемовий. Також, найбільший вміст цукру у плодах спостерігався у сортів Джемовий – 3,3 %, Мармеладний – 3,2 % та Корольок – 4,3 %. Дані сорти перевищували контрольний сорт Ліхтарик на 0,4–1,5 %.

Щодо вмісту зольних елементів, то найвищим показником характеризувався сорт Корольок – 1,0 %. Сорти Ананасовий, Джемовий, Мармеладний та Кондитер за вмістом золи перевищували контрольний сорт Ліхтарик лише на 0,1 % (рис. 3.12).

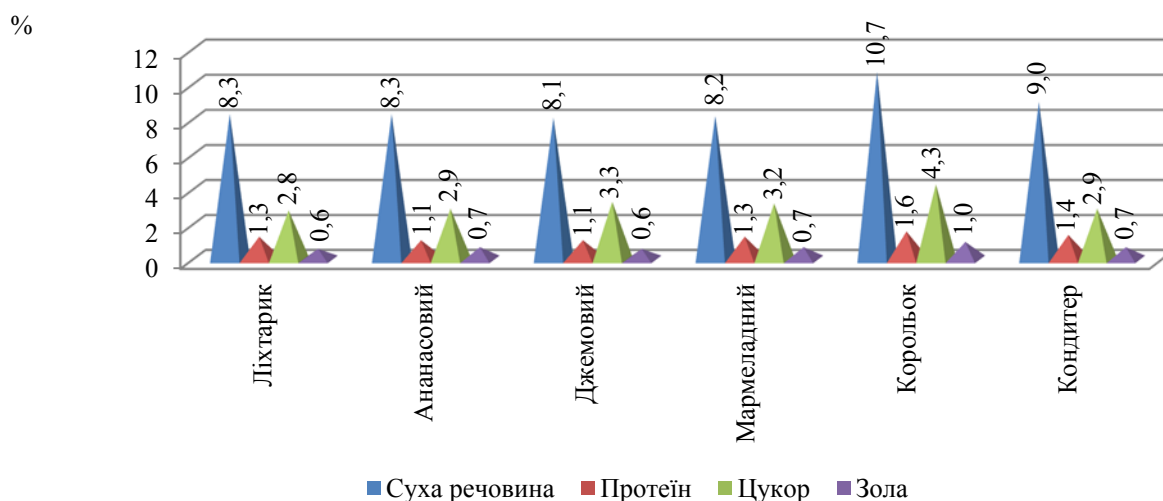


Рис. 3.12 Біохімічний склад фізалісу мексиканського у натуральній величині залежно від сортових особливостей, %, (середнє за 2016–2018 рр.)

Кореляційний аналіз впливу показників біометрії рослин на урожайність фізалісу мексиканського визначали за допомогою розрахунку коефіцієнтів кореляції по сорту Ананасовий, оскільки він характеризувався найвищою

врожайністю. Кореляційна функція дозволяє встановити ступінь взаємозв'язку між змінними та їхнього впливу на врожайність (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Кореляційна матриця фізалісу мексиканського сорту Ананасовий,
(середнє за 2016–2018 рр.)**

Показники	Показники							
	Діаметр стебла, см	Висота стебла, см	Площа листків, тис м ² /га	Вміст сухої речовини в листках, %	Кількість плодів, шт/рослини	Маса плоду, г	Діаметр плоду, г	Урожайність, т/га
Висота стебла, см	0,99							
Площа листків, тис м ² /га	0,85	0,77						
Вміст сухої речовини в листках, %	-0,87	-0,93	0,88					
Кількість плодів, шт/рослини	1,00	0,99	0,85	0,32				
Маса плоду, г	-0,14	0,13	0,76	-0,11	-0,40			
Діаметр плоду, г	1,00	0,99	0,85	-0,02	1,00	0,43		
Урожайність, т/га	0,97	0,92	1,00	0,97	0,91	0,99	1,00	

У процесі аналізу встановлено, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між кількістю плодів та діаметром плоду ($r=0,95$), між діаметром плоду та діаметром стебла ($r=0,96$), між діаметром плоду та кількістю плодів ($r=0,97$), а також між урожайністю та площею листків ($r=0,98$) та між урожайністю та діаметром плоду ($r=0,99$).

Встановлено, що існує середній прямий кореляційний зв'язок між кількістю плодів та сухою речовиною в листках ($r=0,32$), а також між діаметром плоду та його масою ($r=0,43$).

3.2. Місце в сівозміні

Найкращими попередниками є огірок, столовий буряк, кабачок, морква, цибуля, капуста, салат. Не рекомендується вирощувати його після картоплі, солодкого перцю, баклажану (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Таблиця сівозміни: попередники і послідовники для овочевих рослин

Овочеві рослини		Попередники													
		Капуста середніх сортів	Капуста рання і цвітна	Соловий буряк	Огірок, кабачок, гарбуз	Помідор, фізаліс	Цибуля, часник	Рання картопля	Горох, квасоля, біб	Салат, селера	Морква, ріпа	Перець, баклажан	М'ята, базилік, коріандр	Кукурудза	Сидерати
Капуста середніх сортів		хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший
Капуста рання і цвітна		хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	поганий	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший
Соловий буряк		хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший
Огірок, кабачок, гарбуз		хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший
Помідор, фізаліс		хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший
Цибуля, часник		хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший
Рання картопля		хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший
Горох, квасоля, біб		хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший
Салат, селера		хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший
Морква, ріпа		хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший
Перець, баклажан		хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший
М'ята, базилік, коріандр		хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший	хороший

хороший	допустимий	поганий	без впливу
---------	------------	---------	------------

* Авторська розробка

Вказані рослини мають спільні шкідники та хвороби. Небажано і сусідство з полями, де вирощують вказані рослини. Повернення їх на попереднє місце вирощування можливе лише через 2–4 роки. Під час добору попередника важливу роль відіграє строк збирання. Чим раніше його збирають, тим раніше розпочинають обробіток ґрунту. Фізалис мексиканський також є хорошим попередником для овочевих рослин [11, 29, 132, 141, 178].

3.3. Основний та передпосівний обробіток ґрунту

Для отримання високого рівня врожаю фізалісу мексиканського важливе значення відіграє правильний обробіток ґрунту. Після збирання попередника, який залишає після себе стерню, проводять лушення ґрунту на глибину 6–8 см у двох взаємоперпендикулярних напрямках лушильниками ЛДГ–10. Експлуатаційне розпланування поля проводять у двох напрямках за допомогою ПА–3, з одночасним внесенням органічних або мінеральних добрив 1РМГ–4 [3, 75, 118].

Для встановлення оптимальних норм добрив у раціональному співвідношенні враховують природні особливості ґрунту та забезпеченість рухомими формами поживних речовин. В умовах Лісостепу України на темно – сірих лісових ґрунтах під осінню глибоку оранку слід вносити органічні добрива (перегній) 20,0–40,0 т/га. Вся норма мінеральних добрив вноситься восени, однак можливе і роздрібнене внесення: фосфорні і калійні добрива – під зяблеву оранку, азотні добрива – під передпосівну культивуацію і в підживлення під час вегетації рослини. У рядки мінеральні добрива вносять туковисівними апаратами. Висівання насіння проводять сівалкою СО–4,2. Норму внесення мінеральних добрив розраховують на запланований урожай із врахуванням попередника і наявності хімічних речовин у ґрунті. Оптимальною нормою є: $N_{60-90}P_{80-90}K_{90-120}$ [85, 89, 134].

Восени, фізаліс мексиканський обробляють за типом напівпару.

Проводять зяблеву оранку на глибину 27–30 см. Зяб 2–3 рази культивують паровим культиваторами КПС–4 на глибину 10–12 см. Перед замерзанням ґрунту зяб культивують чизель-культиваторами ЧКУ–4 на глибину 16–18 см [86, 135, 139].

Одночасно, для господарств, які вирощують овочеву продукцію за органічною технологією, рекомендовано до застосування восени деструктор Екостерн, компанії БТУ – центр. Екостерн – це комплексний біопрепарат для керованого розкладання рослинних решток. Даний препарат сприяє прискоренню розкладання поживних решток, зокрема тих, які важко розкладаються, а також впливає на оздоровлення ґрунту. Містить діючий чинник – гриби та бактерії, які прискорюють розкладання поживних решток, антагоністи патогенних мікроорганізмів, живі клітини бактерій *Bacillus subtilis*, *Azotobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus* та гриби *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma viride*. Від правильного застосування екостерну знижується рівень токсичності ґрунту, збільшується доступність поживних елементів, біологічний контроль патогенів (гриби роду *Alternaria*, *Fusarium*, *Ustilago*, *Drechslera*, *Septoria*, *Pyrenophora*, *Ascochyta*, *Sclerotinia*), покращується структура ґрунту, підвищується врожайність на 5,0–15,0 % залежно від умов вирощування.

Окрім того, фізаліс мексиканський підживлюють перший раз після висаджування розсади – $N_{90-120}P_{90-120}K_{60-90}$, другий раз у період плодоношення – $P_{20}K_{20}$. Бажано, щоб вони були сконцентровані у верхньому 10–12 см шарі ґрунту. Під час такого закладення добрив ефективність їхнього поглинання кореневою системою максимальна, а ступінь вимивання їх у нижні шари ґрунту мінімальне. Для підвищення ефективності підживлення добривами їх загортають у вологий шар ґрунту [88, 95, 143].

Із азотних добрив використовують аміачну селітру, з фосфорних – простий суперфосфат, з калійних – сульфат калію, з комплексних – нітрофоску. Азотні добрива подрібнюють на АИР–20, навантажують ПЭ–0,8Б,

розсівають та вносять за допомогою розкидачів 1РМГ–4. Органічні добрива транспортують і розкидають причіпними розкидачами 1ПТУ–4 [28, 91].

У відкритому ґрунті навесні зяб боронують у 2–3 сліди впоперек напрямку оранки або по діагоналі важкими дисковими боронами ЗБЗТС–1,0 та проводять шлейфування 7ШБ–2,5. Першу культивуацію проводять культиватором КПС–4 на глибину 10,0–12,0 см, підвозять воду та готують робочий розчин гербіциду (ураган 1,0 л/га). Другу культивуацію проводять на глибину 8,0–10,0 см безпосередньо перед висаджуванням розсадного матеріалу. Гербіциди вносять с.–г. машиною ПОУ (400,0 л/га робочого розчину) [62, 151].

3.4. Підготовка насіння до сівби

Для сівби використовують насіння районованих сортів з високими посівними якостями. Сівба високоякісним насінням – один із основних агротехнічних заходів, спрямований на одержання високого врожаю фізалісу мексиканського [92, 97, 146].

З метою передпосівного оброблення насіння овочевих рослин для сівби застосовують різні технологічні операції. Найбільш поширеними серед них є: калібрування, прогрівання, магнітне поле, барботування, намочування та пророщування, обробка біологічно активними речовинами, протруювання, дражування, загартування [68, 100, 126].

Відбір насінневого матеріалу за питомою масою проводять за схемою: насіння засипають у 3–5 %-ний розчин кухонної солі або аміачної селітри на 3 хв. Впродовж 1–2 хв насіння помішують і відстоюють 3–4 хв, під час цього процесу повноцінні насінини осідають на дно, а неповноцінні – спливають. Насінини, які спливли, видаляють і розчин зливають. Повноцінне насіння 2–3 рази промивають у чистій проточній воді, розстилають тонким шаром на брезенті, просушують до сипучості і висівають у ґрунт [32, 104, 119].

Для проведення прогрівання використовують сухе насіння. Для цього термостат прогривають до температури 30–40°C і підтримують температуру на такому ж рівні. Насіння висипають на застелений пергаментом деко і поміщають в термостат, де прогривають впродовж 4 год. Далі насіння виймають із установки та висівають у той же день [9, 119, 131].

Для проведення технології передпосівної обробки насіння в магнітному полі напруженістю 50 Е необхідно встановити механізм впливу дано поля на насіння і впродовж 12 год проводити обробку. Після проведення вказаної операції насіннєвий матеріал слід одразу висівати у завчасно підготовлений ґрунт [140].

Для проведення барботування насіннєвий матеріал витримують за температури 20–25°C у воді, яка постійно аерується киснем впродовж 18–24 год. Для цього використовують барбатер. Щоб насіння не осідало на дно посудини, у бак встановлюють сітку, а під нею готують наждачне коло для розсікання кисню. Додатково встановлюють мішалку, яка постійно перемішує насіннєвий матеріал з киснем і прискорює процес барботування. Відразу після барботування насіння доцільно підсушити до сипучого стану і висіяти у вологий ґрунт [69].

Насіннєвий матеріал намочують та пророщують за температури 18,0–20,0°C. Після цього його розстиляють тонким шаром, накривають мішковиною та витримують за температури 18,0–20,0°C до початку їх проростання. Проросле насіння провітрюють і висівають у вологий ґрунт [51].

Обробіток насіннєвого матеріалу біологічно – активними речовинами полягає в тому, що насіння намочують за температури 20,0–25,0°C у розчинах такої концентрації (г на 1 л води): борна кислота – 0,1–0,3, марганцевокислий калій – 0,5–1,0, мідний купорос – 0,01–0,05, сульфат цинку – 0,5–2,0, молібдено – кислий амоній – 0,5–1,0, метиленова синь – 0,3–0,5, янтарна кислота – 17,0. Одночасно, для передпосівної обробки насіння овочевих рослин можлива обробка його біопрепаратами у розчинах наступної

коцентації: Байкал ЕМ-1 – 1,0 л/т, Азотобактерин – 5,0 мл/кг, Біомаг – 2,5 л/т, Біополіцид – 5,0 мл/кг, Фосфоентерин – 5,0 мл/кг, комплекс біопрепаратів – 1,0 мл/кг [72].

Для протруювання насінневого матеріалу можна дезінфікувати впродовж 25–30 хв в 1 %-ному розчині марганцевокислого калію, а перед сівбою протруюють 20 %-ним розчином соляної кислоти впродовж 30 хв [73, 119].

Для дражування використовують торф, який має слабокислу або нейтральну реакцію ґрунтового середовища (рН 6,5–7,0), розмір частинок 0,20–0,25 мм. Додають порошкоподібний суперфосфат, розмелений до частинок 0,15–0,25 мм, із розрахунку 15,0–20,0 г на 1,0 кг сухого торфу. Як клейку речовину використовують 8,0–10,0 %-ний розчин бентонітової глини або 0,05 %-ний розчин поліакриламід, 1,5 %-ний пектиновий клей чи 2 %-ний крохмальний клейстер. На 1 л клейкого розчину додають 1,0–1,2 г аміачної селітри і 1,2–1,5 г сульфату калію та мікроелементи, мг: сульфат марганцю 40,0 міді 10,0 борної кислоти 40,0. Під час проведення дражування на 1,0 кг насіння затрачають 6,0–7,0 кг сухої суміші та 4,0–5,0 л клейкого розчину. Насінневий матеріал, який піддається дражуванню, калібрують за питомою масою і засипають у дражиратор ДР-5 насіння масою 5,0–7,0 кг. Зволожено клейким розчином (120,0–150,0 мл на 1,0 кг) насінневий матеріал обробляють торфовою сумішшю із добривами (70,0–100,0 г). Так повторюють декілька разів під час обертання дражиратора. Дражований насінневий матеріал висушують до вологості 7,0–8,0 % і висівають у відритий ґрунт [154].

Проведення загартовування розсадного матеріалу передбачає намочування насіння у воді (75,0 % води від об'єму насіння) за температури 20,0–25,0°C впродовж доби. Після того, як насіння набубнявіє, його витримують 12 год у холодильнику за температури 1,0–2,0°C, а потім знову 12 год за температури 20,0–22,0°C. Так змінними температурами впливають впродовж 15–20 діб. Вказані операції поєднують разом із загартуванням

розсадного матеріалу [8, 87, 119].

Величина майбутнього врожаю залежить від посівних якостей насіння, а саме від польової схожості. Тому дія на насіння фізичних чи біологічних чинників має важливе значення для одержання дружніх сходів. Насіння сортів фізалісу мексиканського характеризувалось різною польовою схожістю і залежало від передпосівного оброблення насіння.

Вищою схожістю насіння характеризувався сорт Ліхтарик – 73,7 %, дещо нижчим показником схожості характеризувався сорт Ананасовий – 72,0 %. Більшою схожістю насіння характеризувались варіанти із застосуванням біологічних чинників, а саме від використання Азотобактерину та Біомагу – 77,8 %, що на 11,1 % більше за контроль. По сорту Ліхтарик найвищу схожість насіння одержано у варіантах із застосуванням Біомагу – 82,2 % та Азотобактерину – 77,8 %. Дані варіанти досліду перевищували контроль лише на 14,5 та 18,9 % відповідно (рис. 3.13).

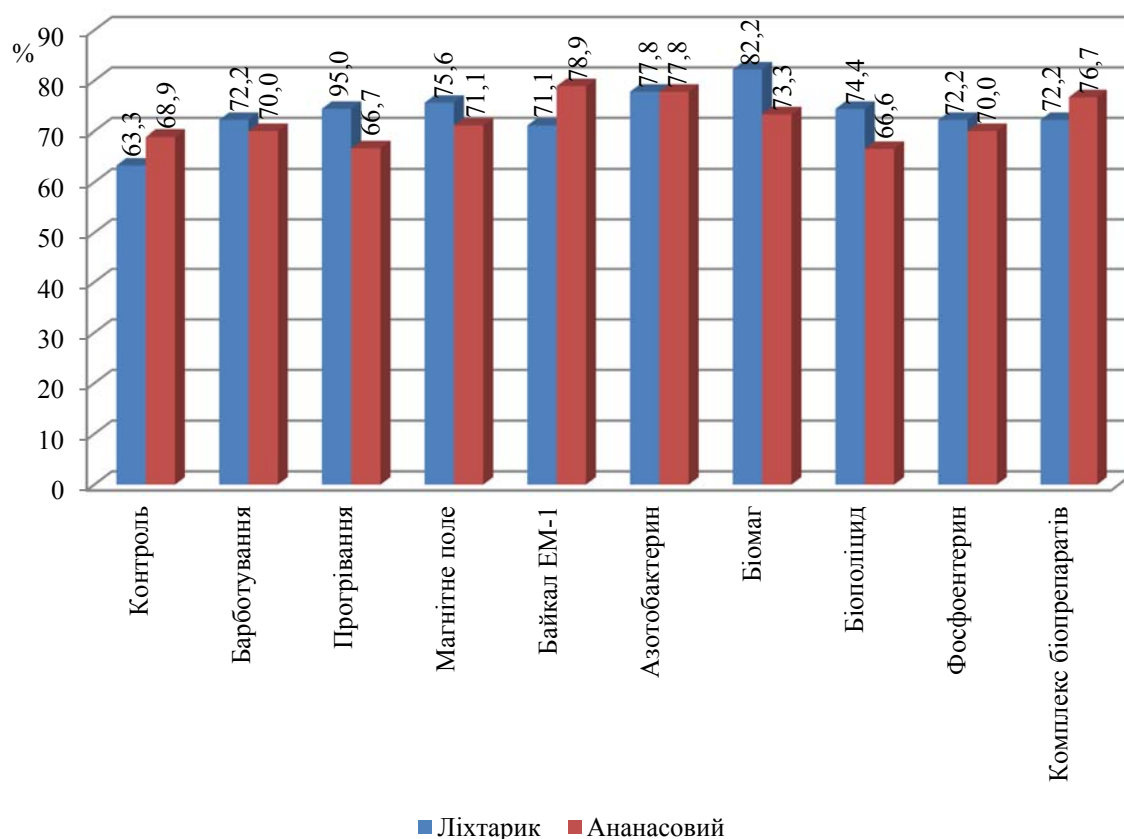


Рис. 3.13 Схожість насіннєвого матеріалу залежно від передпосівного оброблення насіння, %, (середнє за 2016–2018 рр.).

По сорту Ананасовий вищі показники схожості насіння отримано у варіантах, де застосовували Байкал ЕМ-1 – 78,9 % та Азотобактерин – 77,8 %, що лише на 10,0 % та 8,9 % вище за контрольний варіант. Очевидно, що Азотобактерин – високоефективний бактеріальний композиційний препарат на основі асоціації ґрунтових бактерій роду *Azotobacter* та Біомаг – біотехнологічний препарат пролонгованої дії до складу якого входять живі клітини бактерії *Azotobacter chroococcum*, здатні підвищувати польову схожість насіння на 11,1 %.

Дослідженнями встановлено, що період появи перших сходів рослини змінювався. Більш ранньою появою сходів характеризувався сорт Ліхтарик за використання Біомагу – 6 доба від висіву насіння, по інших варіантах досліду дана фаза припадала на 7–9 добу від висіву насіння. По сорту Ананасовий поява сходів припадала на 7–8 добу від висіву насіння. Варіанти досліду по зазначеному сорту не відрізнялись від контрольного варіанту або були на одному рівні із ним.

Перший листок по сортах Ліхтарик та Ананасовий спостерігався на 14 добу у варіанті із застосуванням барботування насіння, Байкалу ЕМ-1 та Біомагу, пізньою появою першого листка на 15–16 добу характеризувались інші досліджувані варіанти досліду. Ранньою бутонізацією рослин характеризувались сорти Ліхтарик та Ананасовий, в яких бутони формувались на 67 добу за використання барботування насіння, дії магнітного поля, Біомагу та Фосфоентерину.

Більш пізню бутонізацію встановлено у інших варіантах, де фаза спостерігалась на 68–69 добу. Проте вказані способи обробки впливали неоднаково на процес цвітіння рослин фізалісу мексиканського. Так початок цвітіння припадав на 76 добу по сорту Ліхтарик за використання Біополіциду, інші варіанти характеризувались пізнім цвітінням, а саме на 77–80 добу по сорту Ананасовий вказана фаза спостерігалась на 76–79 добу (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Початок фаз росту та розвитку рослини залежно від передпосівного оброблення насіння, доба від сівби насіння, (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Передпосівне оброблення насіння	Поява сходів	Поява першого листка	Початок бутонізації	Початок цвітіння	Початок зав'язування плодів	Початок плодоношення
Фізичні чинники							
	Без застосування (К)*	7±0,2	15±0,2	70±0,3	80±0,3	92±0,3	122±0,3
	Барботування	7±0,1	14±0,2	68±0,3	79±0,4	92±0,4	122±0,5
	Прогрівання	7±0,1	15±0,2	70±0,3	80±0,4	91±0,4	122±0,5
	Магнітне поле	8±0,1	15±0,2	69±0,2	80±0,3	93±0,4	124±0,6
Біологічні чинники							
	Без застосування (К)*	7±0,2	15±0,2	70±0,3	80±0,3	92±0,3	122±0,3
	Байкал ЕМ–1	7±0,2	15±0,2	70±0,2	79±0,2	92±0,3	122±0,4
	Азотобактерин	9±0,2	15±0,2	68±0,3	78±0,5	91±0,4	119±0,5
	Біомаг	6±0,1	14±0,3	67±0,3	77±0,4	90±0,6	120±0,8
	Біополіцид	8±0,1	17±0,2	69±0,3	76±0,2	90±0,3	121±0,4
	Фосфоентерин	7±0,1	15±0,2	67±0,2	79±0,3	91±0,3	120±0,5
	Комплекс біопрепаратів	8±0,1	15±0,2	68±0,2	78±0,2	91±0,4	121±0,5
Фізичні чинники							
	Без застосування (К)*	8±0,1	15±0,2	68±0,3	76±0,2	88±0,3	120±0,6
	Барботування	7±0,1	16±0,2	67±0,3	77±0,4	90±0,5	121±0,5
	Прогрівання	8±0,2	16±0,2	68±0,4	78±0,3	90±0,4	120±0,6
	Магнітне поле	8±0,2	15±0,3	67±0,3	77±0,3	90±0,4	122±0,9
Біологічні чинники							
	Без застосування (К)*	8±0,1	15±0,2	68±0,3	76±0,2	88±0,3	120±0,6
	Байкал ЕМ–1	7±0,1	14±0,2	68±0,4	77±0,6	90±0,7	122±1,1
	Азотобактерин	8±0,2	15±0,3	68±0,3	77±0,4	90±0,3	119±0,5
	Біомаг	7±0,2	15±0,3	69±0,2	79±0,4	91±0,3	122±0,5
	Біополіцид	8±0,2	15±0,2	68±0,3	78±0,3	92±0,4	123±0,6
	Фосфоентерин	8±0,1	16±0,2	69±0,3	78±0,3	91±0,4	123±0,9
	Комплекс біопрепаратів	8±0,2	16±0,3	69±0,3	78±0,2	90±0,2	126±0,6

(К)* – контроль

Досліджувані варіанти не сприяли ранньому цвітінню, квітки розпускались на 1–3 доби пізніше за контрольні рослини незалежно від передпосівного оброблення насіння. Початок зав'язування плодів припадав на 90 добу під час вирощування сорту Ліхтарик та застосуванні Біомагу і Біополіциду. Пізнім зав'язуванням плодів, на 93 добу, був варіант під час обробки насіння магнітним полем. По сорту Ананасовий дана фаза спостерігалась на 88–92 добу. Раннє зав'язування плодів спостерігалось у варіанті, де препарати не застосовували, а більш пізнє зав'язування плодів – за використання Біомагу, Біополіциду та Фосфоентерину.

Очевидно, що бактерії *Paenibacillus polymyxa*, *Azotobacter chroococcum*, *Enterobacter nimipressuralis* по сорту Ананасовий не впливають на процес проходження фаз росту та розвитку. Швидким початком плодоношення характеризувались сорти Ліхтарик та Ананасовий за використання Азотобактерину, де вказана фаза припадала на 119 добу. Пізнє плодоношення одержано по сорту Ліхтарик за використання магнітного поля та по сорту Ананасовий за використання комплексу біопрепаратів, де вказана фаза спостерігалась на 126 добу.

Будь – яка технологія вирощування рослини впливає на ростові процеси та адаптацію рослини до умов вирощування. Чим оптимальнішою є технологія, тим більш оптимальними будуть показники біометрії рослини, а майбутні плоди здатні конкурувати з аналогічною продукцією на споживчому ринку. На основі біометричних показників встановлено, що висота рослини залежить від сортових особливостей та передпосівного оброблення насіння. За роки дослідження найбільшою висотою характеризувався сорт Ананасовий – 88,7 см, меншою висотою був сорт Ліхтарик – 88,0 см. Більша висота рослини спостерігалась за використання фізичних чинників – прогрівання – 92,0 см та магнітного поля – 91,9 см, що на 6,1 см та 6,0 см було більше за контрольні рослини. Меншою висотою рослини був варіант під час застосування розчину Біополіциду – 82,2 см, що менше за контроль на 3,7 см (рис. 3.14).

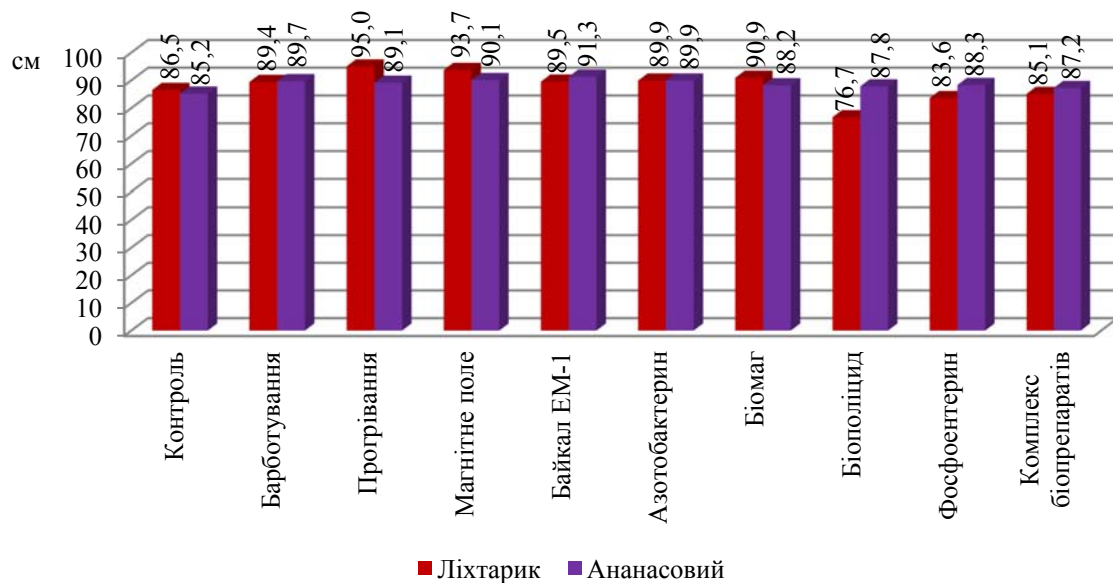


Рис. 3.14 Висота стебла рослини фізалісу мексиканського перед плодоношенням залежно від передпосівного оброблення насіння, см, (середнє за 2016–2018 рр.).

Під час вирощування фізалісу мексиканського більші показники висоти рослини отримано по сорту Ліхтарик за прогрівання насіння та використання магнітного поля. У зазначених варіантах досліджуваний показник становив 95,0 см та 93,7 см, де суттєвий приріст до контролю складав 8,5 см та 7,2 см відповідно. Одночасно, під час вирощування сорту Ананасовий суттєвого збільшення висоти не встановлено, однак тенденцію до збільшення висоти рослини було одержано під час застосування препарату Байкал EM–1 – 91,3 см, що на 6,1 см більше за рослини контрольного варіанту. Очевидно, що температура 40°C та магнітне поле напруженістю 50 Е впродовж 12 год, а також бактерії, які складають основу біопрепаратів виказують стимулюючий вплив на ростові процеси рослини, а також накопиченні достатньої кількості вологи в ґрунті та існуванні підвищених температур повітря.

Діаметр стебла в процесі вегетації несуттєво, але залежав від застосування як фізичних так і біологічних чинників. По сорту Ліхтарик він становив – 2,0 см, по сорту Ананасовий – 1,9 см. Барботування насіння та препарати Байкал EM–1, Азотобактерин та Біомаг сприяли тому, що діаметр стебла становив 2,0 см, що було на рівні із контролем, а інші варіанти на 0,1 см

були нижче від контрольного варіанту. Спостерігається тенденція щодо його зменшення по сорту Ліхтарик за використання барботування, магнітного поля та Фосфоентерину – 2,9 см, що на 0,1 см менше за контроль та несуттєве його збільшення відносно контролю на 0,1 см по сорту Ананасовий (рис. 3.15).

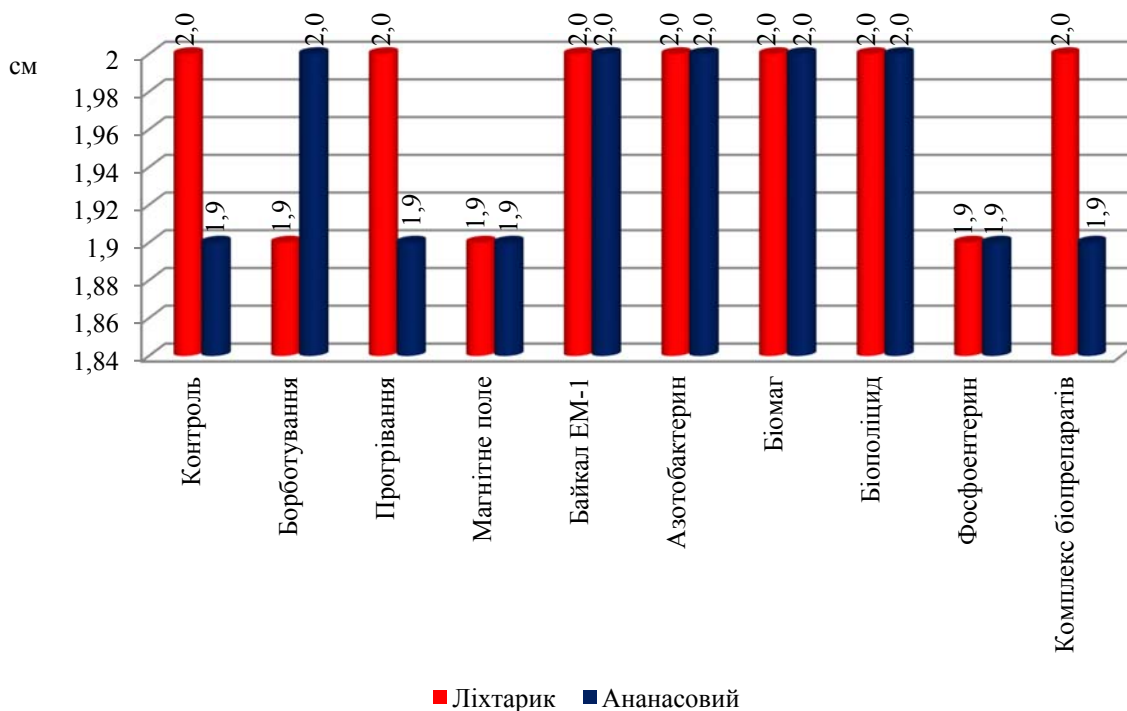


Рис. 3.15 Діаметр стебла фізалісу мексиканського перед плодоношенням залежно від передпосівного оброблення насіння, тис м²/га, (середнє за 2016–2018 рр.).

Кліматичні умови, які спостерігались у 2016–2018 рр. неоднаково вплинули на величину площі листків фізалісу мексиканського. Найбільшою площею листків характеризувався сорт Ліхтарик – 68,7 тис. м²/га, меншою площею листків сорт Ананасовий – 63,5 тис. м²/га. Більшою площею листків характеризувались варіанти, де проводили прогрівання насіння – 74,3 тис. м²/га, барботування насіння – 71,8 тис. м²/га та у варіанті, де насіння замочували у препараті Байкал ЕМ–1 – 71,6 тис. м²/га, що перевищувало показник контролю на 19,9 тис. м²/га, 17,4 тис. м²/га, 17,2 тис. м²/га. Меншими параметрами площі листків були варіанти, де застосовували біополіцид та комплекс біопрепаратів – 59,7 тис. м²/га, що на 5,3 тис. м²/га було більше за контрольний варіант (рис. 3.16).

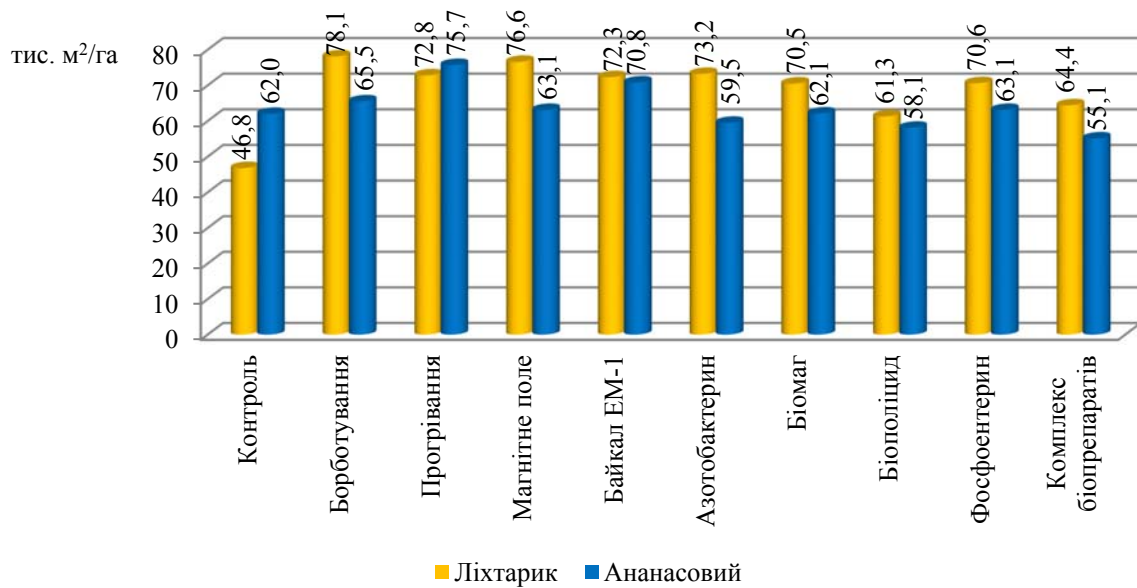


Рис. 3.16 Площа листків фізалісу мексиканського перед плодоношенням залежно від передпосівного оброблення насіння, тис м²/га, (середнє за 2016–2018 рр.).

Застосування барботування насіння по сорту Ліхтарик чи прогрівання насіння по сорту Ананасовий забезпечує отримання найбільшої площі листків на рівні 78,1 тис. м²/га чи 75,7 тис. м²/га, що на 31,3 тис. м²/га та 13,7 тис. м²/га було більшим за контрольні рослини, а застосування комплексу біопрепаратів по сорту Ананасовий зменшує площу листків до 55,1 тис. м²/га, що на 6,9 тис. м²/га було меншим за контроль.

У процесі проходження процесу фотосинтезу в листках фізалісу мексиканського накопичується суха речовина, яка в подальшому використовується для формування плодів на рослині. На процес накопичення сухої речовини впливають сортові особливості фізалісу мексиканського та кліматичні умови.

Найбільшим вмістом сухої речовини в листках характеризувався сорт Ліхтарик – 65,2 %, меншим вмістом сухої речовини був сорт Ананасовий – 63,3 %. Більший вміст сухої речовини за використання передпосівного оброблення насіння спостерігався у варіантах, де застосовували барботування насіння та Біополіцид – 67,4 %, що на 10,0 % було більше за контрольний варіант. Меншим вмістом сухої речовини в листках характеризувався варіант,

де застосовували магнітне поле – 62,4 %, що на 5,0 % було більше за контроль (рис. 3.17).

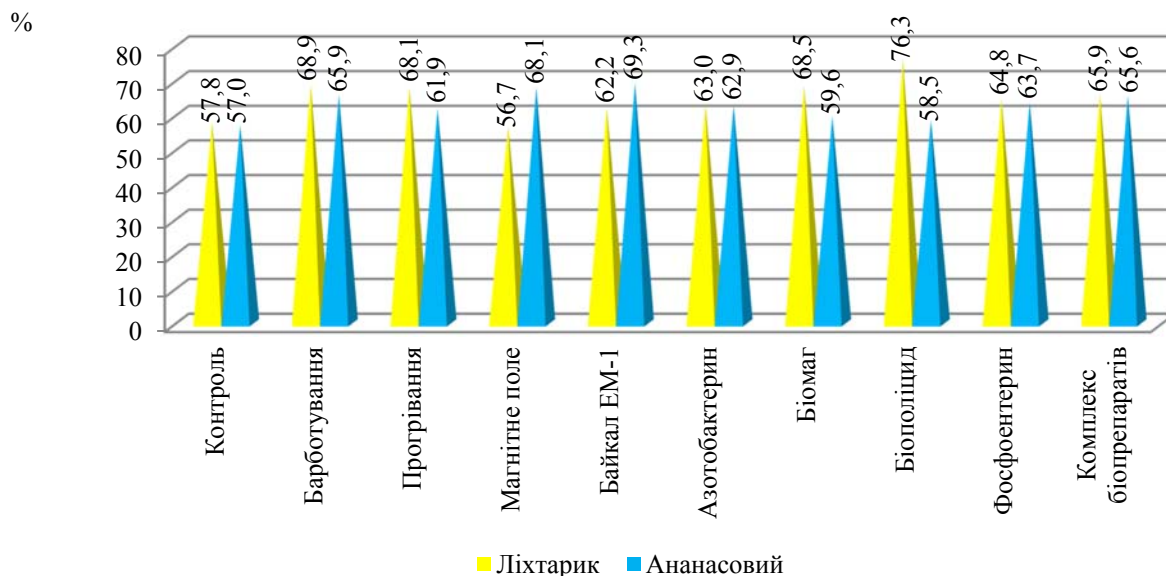


Рис. 3.17 Вміст сухої речовини в листках фізалісу мексиканського перед плодоношенням залежно від передпосівного оброблення насіння, %, (середнє за 2016–2018 рр.).

Застосування Біополіциду за вирощування сорту Ліхтарик сприяло у збільшенні вмісту сухої речовини в листках до 76,3 %, що на 18,5 % суттєво більше за варіант, який знаходиться у контролі. Меншим вмістом сухої речовини був варіант, де застосовували магнітне поле – 56,7 %, що на 1,1 % було менше за контроль. Більший вміст сухої речовини в листках по сорту Ананасовий одержано у варіанті, де застосовували Байкал ЕМ–1 – 69,3 %, що на 12,3 % було більше за варіант контролю. Меншим вмістом сухої речовини в листках був варіант, де застосовували Біополіцид – 58,5 %, що на 1,5 % було більше за варіант контролю.

Сорти фізалісу мексиканського Ліхтарик та Ананасовий характеризувались різною величиною маси плоду. Найбільшу масу плоду було отримано по сорту Ліхтарик – 7,7 г, меншу масу плоду одержано за вирощування сорту Ананасовий – 7,6 г. Більшу масу плоду під час використання передпосівного оброблення насіння одержано у варіанті, де застосовували прогрівання насіння – 8,1 г, що на 1,2 г було більше за

контрольний варіант. Меншу масу плоду отримано у варіанті, де застосовували Азотобактерин – 7,5 г, що на 0,6 г більше за варіант у контролі. У середньому сорт Ліхтарик формував найбільшу величину плоду під час прогрівання насіння, барботування, магнітного поля з величиною 8,3 г, 8,1 г, що на 1,5 г та 1,3 г більше за контроль. Найбільше значення маси плоду по сорту Ананасовий спостерігався у варіантах із застосуванням магнітного поля та Біомагу – 7,9 г, що на 0,9 г відповідно більше за контроль (рис. 3.18).

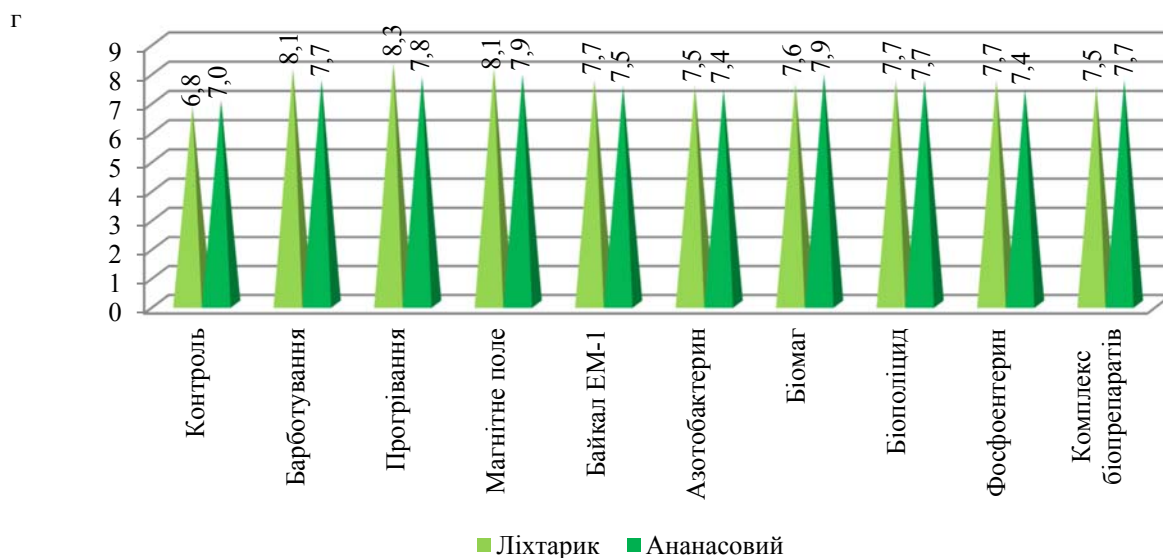


Рис. 3.18 Маса плоду залежно від передпосівного оброблення насіння, г, (середнє за 2016–2018 рр.).

Аналіз отриманих значень визначив позитивну залежність сортів та використання фізичних чи біологічних чинників для передпосівного оброблення насіння. Вказані чинники за належної технології забезпечували стабільне зростання маси плоду.

Неоднаковим діаметром плоду характеризувались сорти фізалісу мексиканського. Максимальним діаметром плоду характеризувався сорт Ліхтарик під час застосування барботування та магнітного поля із показником 3,1 см, що на 0,2 см було більше за контроль. Інші варіанти дослідів збільшували діаметр плоду лише на 0,1 см. Сорт Ананасовий із одночасним застосування комплексу біопрепаратів збільшував діаметр плоду до 3,1 см, що на 0,2 см було більше за варіант контролю (рис. 3.19).

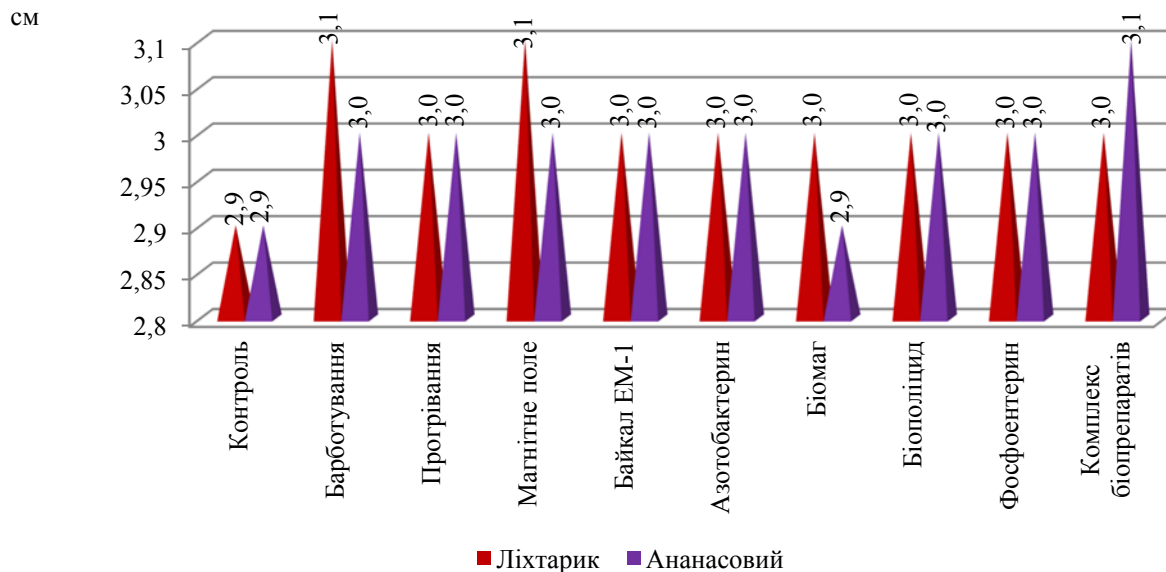


Рис. 3.19 Діаметр плоду залежно від передпосівного оброблення насіння, г, (середнє за 2016–2018 рр.).

У процесі досліджень найбільшою врожайністю характеризувався сорт Ліхтарик – 30,7 т/га, меншою врожайністю був сорт Ананасовий – 30,5 т/га. Залежно від передпосівного оброблення насіння найбільшу врожайність одержано за використання магнітного поля – 32,3 т/га.

Меншою врожайністю був варіант, де застосовували Біомаг – 29,5 т/га, що на 1,9 т/га було більше за контрольний варіант. За роки ведення дослідження використання барботування, прогрівання, магнітного поля, Байкалу ЕМ–1, Азотобактерину, Біомагу, Біополіциду, Фосфоентерину та комплексу біопрепаратів по сорту Ліхтарик перевищували контрольний варіант на 2,9–6,3 т/га. По сорту Ананасовий найбільшу врожайність забезпечували варіанти, де застосовували барботування, прогрівання, магнітне поле та Байкал ЕМ–1. Дані варіанти дослідження перевищували контроль на 2,6–3,3 т/га. Застосування Азотобактерину, Біомагу, Біополіциду, Фосфоентерину та комплексу біопрепаратів перевищували контроль лише на 0,8–2,0 т/га.

Коефіцієнт Левіса носив змінний характер і був найменшим по сорту Ліхтарик за використання магнітного поля – 1,5, а найбільшим у контрольному варіанті – 2,1. По сорту Ананасовий коефіцієнт Левіса меншим був у варіантах,

де застосовували магнітне поле та Біополіцид – 1,7. Більшим показником були варіанти, де застосовували барботування, прогрівання та Байкал ЕМ–1 – 1,9 (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Урожайність фізалісу мексиканського залежно від передпосівного оброблення насіння, т/га

Сорт (А)	Передпосівне оброблення насіння (В)	Урожайність, т/га				± до контроль		Коефіцієнт стабільності Левіса, K_{sfh}	
		Рік							
		2016	2017	2018					
Фізичні чинники									
	Без застосування (К)*	17,1	27,1	35,8	26,7	0	0	2,1	
	Барботування	25,7	30,9	42,0	32,9	+6,2	+23,2	1,6	
	Прогрівання	25,7	29,6	41,5	32,3	+5,6	+21,0	1,6	
	Магнітне поле	27,0	31,8	40,1	33,0	+6,3	+23,6	1,5	
Біологічні чинники									
	Без застосування (К)*	17,1	27,1	35,8	26,7	0	0	2,1	
	Байкал ЕМ–1	24,4	33,3	38,8	32,2	+5,5	+20,6	1,6	
	Азотобактерин	22,6	28,9	38,8	30,1	+3,4	+12,7	1,7	
	Біомаг	22,0	27,6	39,2	29,6	+2,9	+10,9	1,8	
	Біополіцид	23,0	28,9	39,3	30,4	+3,7	+13,9	1,7	
	Фосфоентерин	21,7	28,7	39,8	30,1	+3,4	+12,7	1,8	
	Комплекс біопрепаратів	20,3	30,0	39,3	29,9	+3,2	+12,0	1,9	
Фізичні чинники									
	Без застосування (К)*	20,3	28,2	37,1	28,5	0	0	1,8	
	Барботування	21,7	30,9	40,7	31,1	+2,6	+9,1	1,9	
	Прогрівання	22,3	31,4	41,6	31,8	+3,3	+11,6	1,9	
	Магнітне поле	23,3	30,9	40,7	31,6	+3,1	+10,9	1,7	
Біологічні чинники									
	Без застосування (К)*	20,3	28,2	37,1	28,5	0	0	1,8	
	Байкал ЕМ–1	22,3	29,5	41,8	31,2	+2,7	+9,5	1,9	
	Азотобактерин	23,4	29,9	38,2	30,5	+2,0	+7,0	1,6	
	Біомаг	20,7	29,4	37,9	29,3	+0,8	+2,8	1,8	
	Біополіцид	23,1	29,3	38,4	30,3	+1,8	+6,3	1,7	
	Фосфоентерин	21,7	29,2	39,7	30,2	+1,7	+6,0	1,8	
	Комплекс біопрепаратів	22,3	29,4	39,1	30,3	+1,8	+6,3	1,8	
	<i>НІР₀₅ (А)</i>	0,7	0,7	0,8					
	<i>(В)</i>	1,6	1,5	1,8					
	<i>(АВ)</i>	2,3	2,2	2,5					

(К)* – контроль

За роки ведення дослідів товарність плодів змінювалась. Найвищу товарність плодів отримано по сорту Ліхтарик – 77,5 %, по сорту Ананасовий

отримано нижчу товарність – 76,8 %. Вищу товарність плодів залежно від застосування передпосівного оброблення одержано у варіантах, де застосовували прогрівання – 82,9 %, магнітне поле – 81,3 % та Біомаг – 80,2 %, що на 9,5 %, 7,9 % та 6,8 % було більше за контроль. Меншу товарність одержано у варіанті, де застосовували Біополіцид – 71,1 %, що на 2,3 % було нижчим за варіант контролю (рис. 3.20).

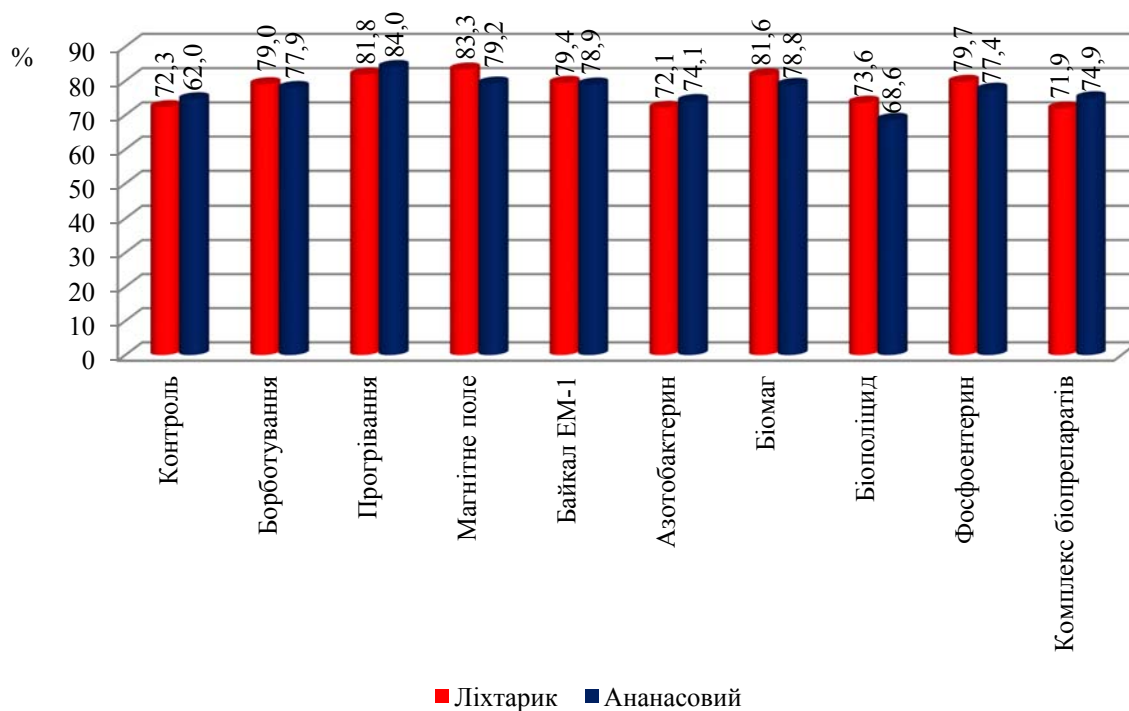


Рис. 3.20 Товарність фізалісу мексиканського залежно від передпосівного оброблення насіння, %, (середнє за 2016–2018 рр.).

По сорту Ліхтарик більшу товарність плодів за використання магнітного поля одержано із показником – 83,3 %, що на 11,0 % було більше контрольного варіанту. Меншу товарність отримано у варіанті із застосуванням комплексу біопрепаратів – 71,9 %, що на 0,4 % менше за контроль. По сорту Ананасовий відзначено вищу товарність із показником 84,0 % одержану під час прогрівання насіння, що на 9,4 % перевищувало контрольний варіант. Менша товарність плодів спостерігалась у варіанті із застосуванням Біополіциду – 68,6 %, що на 6,0 % перевищувало контроль.

У процесі аналізу отриманих даних, встановлено кореляційну залежність урожайності від площі листків. Існує сильний позитивний

кореляційний зв'язок за вирощування сорту Ліхтарик у варіантах із застосуванням барботування насіння, прогрівання насіння та використанні Фосфоентерину ($r=0,74-0,84$) (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Коефіцієнт кореляції фізалісу мексиканського між урожайністю та площею листків за передпосівного оброблення насіння, (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Передпосівна підготовка насіння	Урожайність, т/га	Площа листків, тис. м ² /га	Коефіцієнт кореляції, r
	Без застосування (К)*	26,7	46,8	0,33
	Барботування	32,9	78,1	0,84
	Прогрівання	32,3	72,8	0,74
	Магнітне поле	33,0	76,6	0,50
	Байкал ЕМ-1	32,2	72,3	0,14
	Азотобактерин	30,1	73,2	0,15
	Біомаг	29,6	70,5	-0,27
	Біополіцид	30,4	61,3	0,49
	Фосфоентерин	30,1	70,6	0,83
	Комплекс	29,9	64,4	0,38
		Без застосування (К)*	28,5	62,0
Барботування		31,1	65,5	0,53
Прогрівання		31,8	75,7	0,69
Магнітне поле		31,6	63,1	0,63
Байкал ЕМ-1		31,2	70,8	0,71
Азотобактерин		30,5	59,5	0,45
Біомаг		29,3	62,1	0,10
Біополіцид		30,3	58,1	0,73
Фосфоентерин		30,2	63,1	0,56
Комплекс		30,3	55,1	0,75

(К)* – контроль

Під час вирощування сорту Ананасовий і застосуванні прогрівання насіння чи використанні Байкалу ЕМ-1 або препарату Біополіцид чи комплексу біопрепаратів. Коефіцієнт кореляції у вказаних варіантах становив $r=0,69-0,75$.

3.5. Вирощування розсади в закритому ґрунті

У овочівництві існує два методи вирощування овочевих рослин: розсадний та безрозсадний. Досить широко застосовують розсадний метод вирощування овочевих рослин і фізалісу мексиканського. В Україні 40,0 % овочевих рослин вирощують вказаним способом. Затрати на її вирощування становлять 35,0–40,0 % собівартості овочевих рослин. Це пов'язано тим, що витрати господарства на підготовку культивацийних споруд, створення штучного мікроклімату і вирощування овочевих рослин досить значні. Однак, порівняно із безрозсадним способом, це дає можливість значно зменшити норму висіву насінневого матеріалу, отримати урожай овочевих рослин у ранні строки, вирощувати рослини із тривалим вегетаційним періодом, зменшити витрати на догляд за рослинами у відкритому ґрунті та інтенсивно використовувати площу відкритого і закритого ґрунту. Отже, розсадний метод в овочівництві є економічно вигідним, тому фізаліс мексиканський вирощують розсадним способом впродовж 40–60 діб [11, 54, 107].

Смирнова І. [102], Стрелец А. [112] вважають, що для вирощування розсади фізалісу мексиканського насіння висівають у пластмасові касети розміром 8x8x8 см чи 10x10x10 см, шар ґрунту складає 4,0–5,0 см. Висівають насіння, коли у теплиці температура повітря складатиме 20,0–25,0°C. Висіяне насіння присипають шаром ґрунту (0,5–1,0 см). Оптимальним є строк сівби II декада березня. Під час проростання насіння підтримують температуру повітря на рівні 25,0–28,0°C, а з появою сходів на 5–7 діб її знижують до 8,0–12,0°C вдень і до 8,0–10,0°C вночі. Сіянци поливають теплою водою (22,0–25,0°C) у першій половині дня. Рослини вирощують спочатку загущено із наступним пікіруванням. Пікірують сіянці під час появи у рослин 2–3 справжніх листків. Висадженні рослини засипають ґрунтом до сім'ядольних листочків. Після пікірування сіянців через 7–10 діб проводять перше підживлення – вносять 5,0 г аміачної селітри, 40,0 г суперфосфату, 12,0 г

сульфату калію. Друге і третє підживлення проводять через 10 діб після попереднього. Дози добрив подвоюють порівняно із першим підживленням [4, 67, 133].

Одночасно, з метою отримання більш якісної розсади для органічного овочівництва спеціалістами компанії БТУ – центр рекомендовано застосовувати препарати бактерійного походження в розсадний період під час вирощування розсади. Дозування, найменування препаратів, і в який період їх застосовувати представлено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Рекомендації щодо застосування біопрепаратів компанії БТУ – центр під час вирощування розсади овочевих рослин

№ п/п	Період застосування препарату або фаза рослини	Назва препарату	Доза використання	Агровимоги
1	Приготування ґрунтосумішки до сівби насіння	Азотофіт	10,0 г/м ² /5–7 л води	Дерновий ґрунт 50,0 %, перегною 30,0 % та торфу 20,0 %
	Передпосівна обробка насіння (у випадку якщо насіння необроблене)	Фітоцид або Фітохелп + Гуміфренд	30,0–40,0 мг/кг 10,0–20,0 мг/кг 20,0–30,0 мг/кг	Робочий розчин 0,8 – 1,0 л/кг. Обробку проводити у затінку, уникаючи дії прямих сонячних променів
	Для формування мікоризи на кореневій системі	Мікофренд або Меланоріз (за виключення м родини капустяних і лободових)	20,0–30,0 мл/кг	Робочий розчин 0,8 – 1,0 л/кг. Замочування насіння у день висіву впродовж 1–2 год. Після замочування насіння злегка просушити до сипучого стану

3	Фаза: появи справжнього листка після пікірування	Гуміфренд + Азотофіт	1,0–2,0 мл/м ² , 1,0–2,0 мл/м ²	Полив ґрунтосумішки. Робочий розчин 3,0–5,0 л/м ²
		Азотофіт + Органік баланс + Липосам	1,0–2,0 мл/м ² 1,0–2,0 мл/м ² 1,0 мл/м ²	По листку. Робочий розчин 3,0–5,0 л/м ²
		Азотофіт + Мікохелп	1,0–2,0 мл/м ² 0,5–1,0 мл/м ²	Полив ґрунтосумішки. Робочий розчин 3,0–5,0 л/м ²
		Азотофіт + Органік баланс + HelpRost овочі + Липосам	4,0–5,0 мл/м ² 4,0–5,0 мл/м ² 1,0–2,0 мл/м ² 1,0 мл/м ²	По листку. Робочий розчин 5,0–8,0 л/м ²
		Азотофіт + Мікохелп + Гуміфренд	4,0–6,0 мл/м ² 8,0–10,0 мл/м ² 2,0–4,0 мл/м ²	Полив ґрунтосумішки. Робочий розчин 8,0–10,0 л/м ²
		Мікофренд або Меланоріз	0,5–1,0 л/1000 од. рослин	Замочування кореневої системи. Робочий розчин 30,0 – 50,0 л води
6	Перед висаджуванням у відкритий ґрунт (за виключенням рослин родини капустяних і лободових)			

Для поліпшення якості розсадного матеріалу, а також запобігання переростанню застосовують 0,2 %-ний розчин хлорхолінхлориду. Підживлюють розсаду у фазі 3–4 справжнього листка. Вдруге розсаду обробляють через 7 діб після першого обробітку. За використання касетного способу отримують розсадний матеріал високої якості. Касетний спосіб дозволяє оперативно і ефективно впливати на ріст і розвиток рослини, збільшити її вихід до 750 шт з 1 м² та отримати вирівняні сходи із 100,0 % приживанням, зменшити втрати насінневого матеріалу і субстрату у 2,5–3,0 рази, знизити затрати праці на одиницю продукції у 5,0–6,0 разів.

Коренева система сіянців, вирощених в касетах з об'ємом ланки 12,0–22,0 см³, в рази більша, ніж за вирощування у субстраті посівного ящика. З 1,0 м² отримують 700 шт рослин [52, 156].

Касетний спосіб вирощування розсади фізалісу мексиканського, забезпечує найбільшу економію енергетичних і матеріальних ресурсів. Так, субстрату на одну рослину затрачається у 37 разів менше, кількість рослин на 1,0 м² площі теплиці збільшилась у 10 разів, витрата електроенергії на досвічування 1000 шт розсади зменшилась у 10 разів [26, 162, 180].

3.6. Строки висаджування розсади у відкритий ґрунт

Вибирання розсади проводять вручну, вивезення розсади у поле в касетах, вкритих брезентом, проводять за допомогою с.-г. машини 2ПТС–4М, підвезення води до розсадосадильної машини проводять с.-г. машиною АПЖ–12. В овочівництві строки висаджування розсади у відкритий ґрунт залежать від кліматичних умов та біологічних особливостей рослини. Основними чинниками для одержання дружніх сходів є температура та вологість. Висаджування правильно вирощеної і загартованої розсади фізалісу мексиканського у відкритий ґрунт розпочинають тоді, коли мине загроза повернення заморозків нижче -3,0°C, тобто 15–20 травня, тоді ґрунт прогрівається до температури 10,0–12,0°C, і коренева система рослини здатна засвоювати воду та мінеральні речовини [30, 41, 84, 187, 188].

У день вибирання розсаду поливають для кращого збереження кореневої системи, сортують за розміром та якісними показниками. Пошкоджену шкідниками та уражену хворобами вибраковують, недорозвинену залишають на дорощування. Якщо розсада не вирівняна за висотою, спочатку вибирають велику, а потім меншу за розмірами розсаду. Не однакові за розмірами рослини розвиваються не рівномірно, що призводить до значних втрат врожаю під час механізованого способу збирання [74, 114, 189, 190, 191].

Початок ростових процесів рослини – важливий етап технології вирощування. За порушення змін у фенології рослин подальший успіх технології неможливий. Тому слід звертати увагу на те, щоб основні фази росту і розвитку рослини фізалісу мексиканського проходили відповідно до морфологічних особливостей. Забезпечення проходження ростових процесів можливе лише за дотримання оптимального температурного та вологого режиму в захищеному ґрунті. Вік розсади може коливатись в межах від 40 до 60 діб, проте більш якісною вважають розсаду із тривалішим періодом вирощування. Розсада може вирощуватись у плівковій теплиці «ЦІМЕТ» або у інших аналогічних спорудах, де параметри мікроклімату є оптимальними до біологічних особливостей фізалісу мексиканського.

Початок бутонізації рослини спостерігався на 47–69 добу від висіву насіння. Більш ранньою бутонізацією характеризувалися варіанти, де розсаду висаджували у III декаді квітня та I декаді травня із віком розсади 60 діб по сортах Ліхтарик та Ананасовий. Пізньою бутонізацією характеризувався сорт Ананасовий за висаджування розсади у III декаді травня із віком 50, 40 діб, де вказана фаза припадала на 69 добу (табл. 3.9).

Одночасно, початок цвітіння у дослідних сортів припадав на 56–57 добу від висіву насіння за висаджування розсади у I декаді травня віком 60 діб. Пізнє цвітіння спостерігалось по сорту Ананасовий за висаджуванням розсади у III декаді травня із віком 50, 40 діб, де вказана фаза спостерігалась на 79 добу.

Фаза зав'язування плодів по сортах Ліхтарик та Ананасовий спостерігалась на 69–70 добу, а початок плодоношення на 101 добу від висіву насіння за висаджування розсади у I декаді травня із віком розсади 60 діб. На час висаджування рослин у відкритий ґрунт розсада характеризувалась такими показниками, як: висота рослин – 25,0–30,0 см, кількість справжніх листків – 4–5 шт, маса розсади – 20,0–24,0 г, маса кореневої системи – 4,0–5,0 г.

Спостерігаючи за ростом і розвитком рослини, встановлено, що ранній строк висаджування розсади під тунельне укриття забезпечував збільшення

висоти та діаметру стебла за рахунок існування оптимального температурного та вологого режиму як повітря, так і ґрунту відносно висаджування розсади у відкритий ґрунт без застосування споруд закритого ґрунту.

Таблиця 3.9

Початок фаз росту та розвитку рослини залежно від строку висаджування і віку розсади, доба від сівби насіння, (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Строк висаджування і вік розсади	Початок бутонізації	Початок цвітіння	Початок зав'язування плодів	Початок плодоношення
	III декада квітня, (60 діб)	57±0,2	67±0,3	80±0,3	113±0,7
	I декада травня, (60 діб)	47±0,3	56±0,4	69±0,5	101±0,5
	II декада травня, (60 діб), (К)*	69±0,2	80±0,4	92±0,4	125±0,8
	III декада травня, (60 діб)	68±0,3	78±0,4	89±0,3	122±0,8
	III декада травня, (50 діб)	69±0,3	77±0,4	90±0,4	123±0,6
	III декада травня, (40 діб)	68±0,2	77±0,3	89±0,4	119±0,4
	III декада квітня, (60 діб)	59±0,2	68±0,3	81±0,4	115±0,5
	I декада травня, (60 діб)	48±0,2	57±0,3	70±0,4	101±0,5
	II декада травня, (60 діб), (К)*	66±0,4	76±0,4	88±0,5	120±0,4
	III декада травня, (60 діб)	67±0,2	76±0,2	88±0,4	119±0,4
	III декада травня, (50 діб)	69±0,3	79±0,4	91±0,4	126±0,6
	III декада травня, (40 діб)	69±0,3	79±0,4	92±0,5	122±0,6

(К)* – контроль

Вищою висотою рослин характеризувались сорти Ліхтарик та Ананасовий, розсаду яких висаджували у III декаді квітня та I декаді травня із віком 60 діб під тунельні укриття – 111,1 см, 109,0 см по сорту Ліхтарик та 112,6 см, 110,6 см, що на 19,2 см, 17,1 см та 23,0 см, 21,0 см перевищувало контрольний варіант. Меншою висотою були сорти Ліхтарик та Ананасовий за висаджування розсади у III декаді травня віком 40 діб. Вказана величина була меншою за контрольний варіант на 1,7 см та 0,7 см за контроль (рис. 3.21).

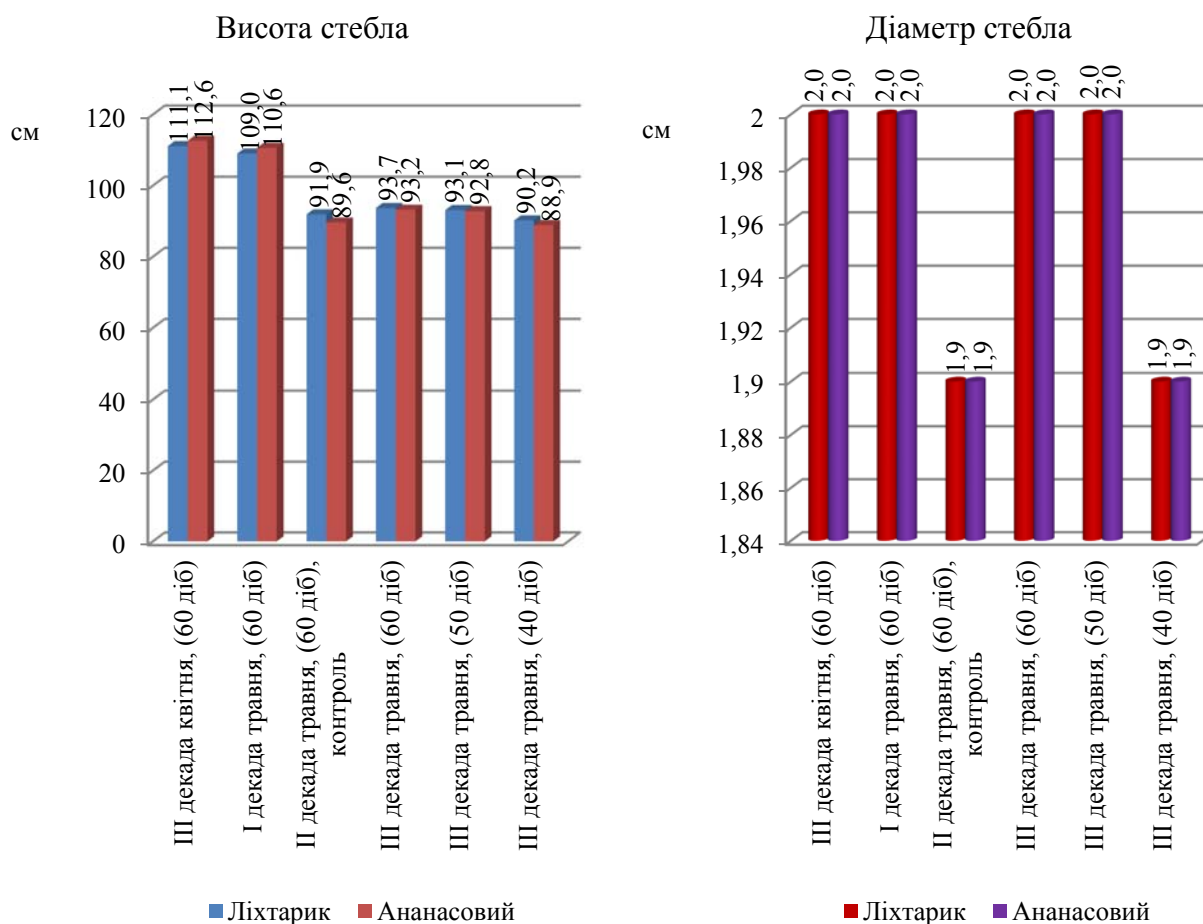


Рис. 3.21 Висота та діаметр стебла рослини фізалісу мексиканського перед плодоношенням залежно від строку висаджування і віку розсади, см (середнє за 2016–2018 рр.).

Під час вегетації рослини діаметр стебла змінювався. Найбільший він був у 2016 р., де вказана величина коливалась від 2,2 см до 2,4 см. Меншим він був у 2017–2018 рр. і варіював від 1,7 см до 1,9 см. У середньому за роки дослідження діаметр стебла знаходився на рівні від 1,9 до 2,0 см.

Площа листків на рослині за величиною не була сталою та залежала від строку висаджування розсади у відкритий ґрунт. Оскільки розсада, яка висаджувалась у III декаді квітня під тунельні укриття, де існували кращі температурні умови, відрізнялась параметрами за площу листків контрольних рослин. Така тенденція була характерною для рослин за весь період ведення дослідів. Тому площа листків за висаджування розсади у III декаді квітня у каркасному укритті з віком розсади 60 діб характеризувалась більшою кількістю листків на рослині, проте вони за розміром були меншими відносно контрольного варіанту.

Досліджено, що сорти Ліхтарик та Ананасовий характеризувались однаковою величиною площі листків – 69,7 тис. м²/га. Залежно від різного строку висаджування розсади найбільшою площею листків характеризувались варіанти, де розсаду висаджували у III декаді квітня, I та II декаді травня із віком 60 діб та II декаді травня із віком 50, 40 діб, де перевищення відносно контрольного варіанту складало 11,1–47,2 тис. м²/га (рис. 3.22).

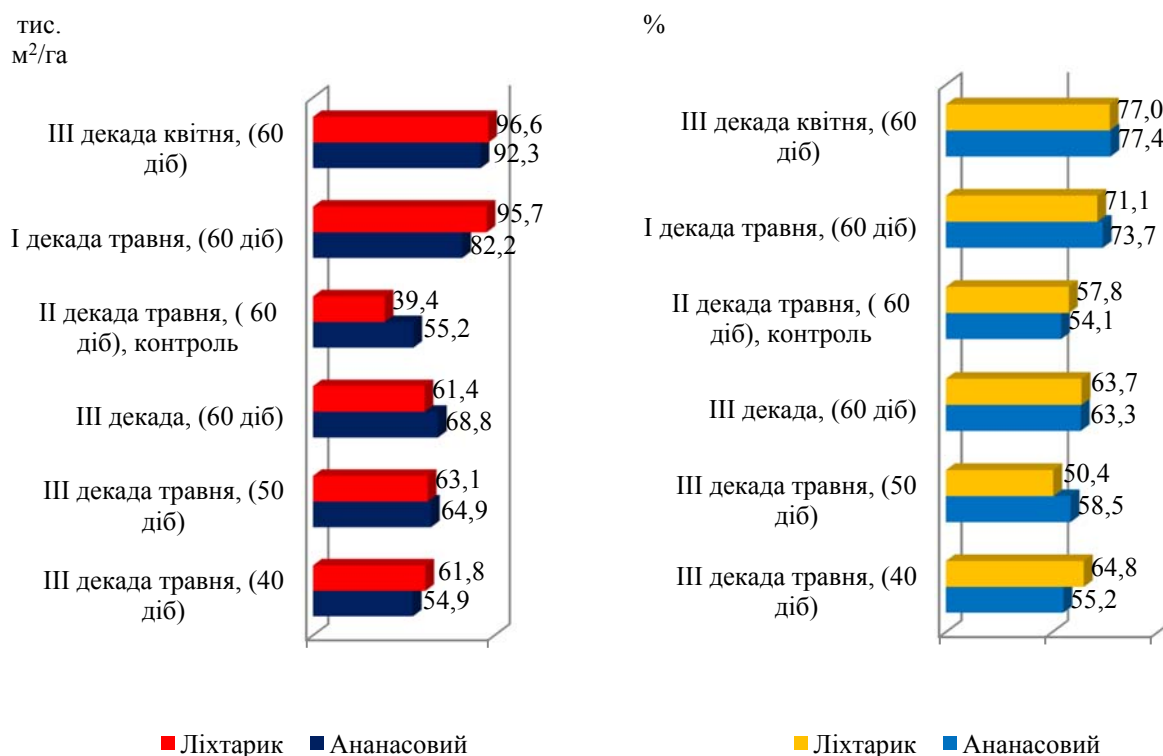


Рис. 3.22 Площа листка та вміст сухої речовини в листках рослини фізалісу мексиканського перед плодоношенням залежно від строку висаджування і віку розсади, (середнє за 2016–2018 рр.).

Вирощування сорту Ліхтарик та висаджування розсади у III декаді квітня, I–II декаді травня із віком 60 діб та III декаді травня із віком 50, 40 діб сприяло у збільшенні площі листків відносно контрольного варіанту на 22,0–57,2 тис. м²/га. По сорту Ананасовий збільшення площі листків відмічено у варіантах, де розсаду висаджували у III декаді квітня, I–II декаді травня із віком 60 діб та III декаді травня із віком 50 діб, а перевищення відносно контрольного варіанту складало 9,7–37,1 тис. м²/га, окрім варіанту, де розсаду висаджували у III декаді травня віком 40 діб, де вказана величина зменшувалась на 0,3 тис. м²/га.

Залежно від строку висаджування розсади у відкритий ґрунт вміст сухої речовини в листках змінювався і найбільше її значення отримано за ранніх строків висаджування розсади, а найменше – за пізніх термінів висаджування розсади з меншим віком розсади. За роки ведення дослідів найбільшим вмістом сухої речовини в листках характеризувались сорти Ліхтарик та Ананасовий за висаджування рослин під каркасні укриття у III декаді квітня та I декаді травня із віком розсади 60 діб. Вміст сухої речовини в листках підвищувався відносно контрольного варіанту на 13,3–23,3 %.

За роки вирощування маса плоду збільшувалась і залежала від кількості плодів на рослині та віку розсади. За роки вирощування максимальну масу плоду одержано по сорту Ананасовий – 7,9 г, меншу масу плоду одержано по сорту Ліхтарик – 7,7 г (рис. 3.23).

Найбільшу масу плоду одержано за висаджування розсади в тунельні укриття у III декаді квітня та I декаді травня віком 60 діб – 8,2 г та 8,1 г, що на 1,1 г та 1,0 г перевищувало контрольний варіант. Найбільше значення маси плоду одержано по сорту Ліхтарик за висаджування розсади в тунельні укриття у III декаді квітня та I декаді травня із віком розсади 60 діб – 7,9 г та 8,2 г, що на 1,1–1,4 г було більше за контроль. Висаджування розсади у III декаді травня із віком 40, 50, 60 діб характеризувалось меншою масою плоду та перевищувало контрольний варіант лише на 0,8–1,0 г. По сорту

Ананасовий збільшення маси плоду одержано у варіанті, де розсаду висаджували в тунельні укриття у III декаді квітня – 8,5 г, що 1,1 г було більше за контроль. За висаджування розсади у I декаді травня із віком 60 діб, III декаді травня із віком 40, 50, 60 діб перевищено масу плоду контролю лише на 0,1–0,6 г.

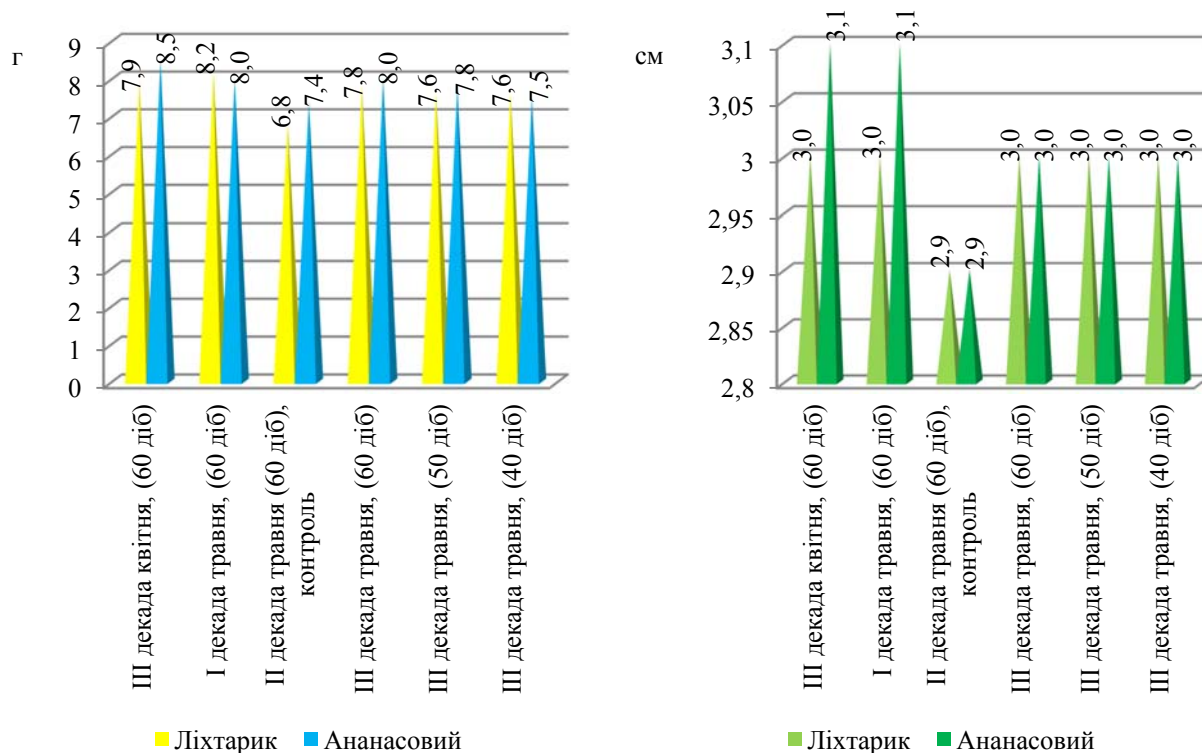


Рис. 3.23 Маса та діаметр плоду рослини фізалісу мексиканського залежно від строку висаджування і віку розсади, (середнє за 2016–2018 рр.).

Під час висаджування розсади у різні строки діаметр плоду змінювався. За три роки діаметр плоду по сортах Ліхтарик та Ананасовий знаходився на рівні 3,0 см. Залежно від строків висаджування розсади діаметр плоду збільшувався відносно контрольного варіанту лише на 0,1 см. Під час вирощування сортів Ліхтарик та Ананасовий і застосування різних строків висаджування розсади діаметр плоду збільшувався відносно контролю лише на 0,1–0,2 см.

Основою успіху будь-якої технології вважають отримання високої врожайності рослини. В дослідженнях урожайність фізалісу мексиканського можна оцінити високою, оскільки її величина коливалась в межах від 19,4 т/га

до 42,6 т/га. Встановлено, що урожайність, залежно від року вирощування, строків висаджування і віку розсади змінювалась у сторону збільшення.

За роки дослідження найбільшою врожайністю характеризувався сорт Ананасовий – 31,4 т/га, меншою врожайністю – сорт Ліхтарик – 30,9 т/га. Залежно від строку висаджування розсади встановлено, що збільшення врожайності одержано за висаджування розсади у III декаді квітня із віком 60 діб, I декаді травня із віком 60 діб, III декаді травня із віком 60, 50 діб, окрім варіанту, де розсада висаджувалась у III декаді травня віком 40 діб. Перевищення до контролю складало 2,2–3,8 т/га, а зниження до контролю складало 1,6 т/га (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Урожайність фізалісу мексиканського залежно від строку висаджування і віку розсади, т/га

Сорт (A)	Строк висаджування і вік розсади (B)	Урожайність, т/га						Коефіцієнт стабільності Левіса, K_{sfn}
		Рік			± до контролю			
		2016	2017	2018				
	III декада квітня, (60 діб)	23,5	33,0	40,5	32,3	+4,6	+16,6	1,7
	I декада травня, (60 діб)	29,2	31,0	40,0	33,4	+5,7	+20,6	1,4
	II декада травня, (60 діб), (K)*	19,4	27,2	36,5	27,7	0	0	1,9
	III декада травня, (60 діб)	25,8	30,3	37,9	31,3	+3,6	+13,0	1,5
	III декада травня, (50 діб)	24,2	29,4	38,7	30,8	+3,1	+11,2	1,6
	III декада травня, (40 діб)	22,7	28,7	38,5	30,0	+2,3	+8,3	1,7
		III декада квітня, (60 діб)	23,2	32,6	42,6	32,8	+2,9	+9,7
I декада травня, (60 діб)		22,9	31,3	41,5	31,9	+2,0	+6,7	1,8
II декада травня, (60 діб), (K)*		21,5	29,7	38,5	29,9	0	0	1,8
III декада травня, (60 діб)		24,0	31,1	40,6	31,9	+2,0	+6,7	1,7
III декада травня, (50 діб)		23,1	30,5	40,3	31,3	+1,4	+4,7	1,7
III декада травня, (40 діб)		23,3	29,9	39,2	30,8	+0,9	+3,0	1,7
<i>HP₀₅ (A)</i>		1,1	1,1	1,0				
<i>(B)</i>		1,9	1,9	1,7				
<i>(AB)</i>		2,7	2,7	2,4				

(K)* – контроль

Збільшення врожайності по сорту Ліхтарик встановлено за висаджування розсади у III декаді квітня із віком 60 діб, I–III декаді травня із віком 60 діб та III декаді травня із віком 50 діб, де перевищення до контролю складало 3,1–5,7 т/га, окрім варіанту, де розсада висаджувалась у III декаді травня віком 40 діб, де перевищення контролю складало лише 2,3 т/га. По сорту Ананасовий збільшення врожайності встановлено у варіанті, де розсада висаджувалась у тунельні укриття у III декаді квітня – 32,8 т/га, що на 2,9 т/га перевищувало контрольний варіант. Висаджування розсади у I декаді травня віком 60 діб, III декаді травня і віком 40, 50, 60 діб врожайність перевищували контрольний варіант лише на 0,9–2,0 т/га. Найменший коефіцієнт Левіса встановлено по сорту Ліхтарик у варіанті, де розсада висаджувалась у I декаді травня із віком 60 діб – 1,4, а найбільшим – по зазначеному сорту у варіанті із строком висаджування розсади у II декаді травня та віком 60 діб – 1,9.

Товарність плодів також носила змінний характер. У середньому за роки дослідження найбільшу товарність плодів одержано по сорту Ліхтарик – 78,0 %, меншу товарність плодів одержано по сорту Ананасовий 76,9 % (рис. 3.24).

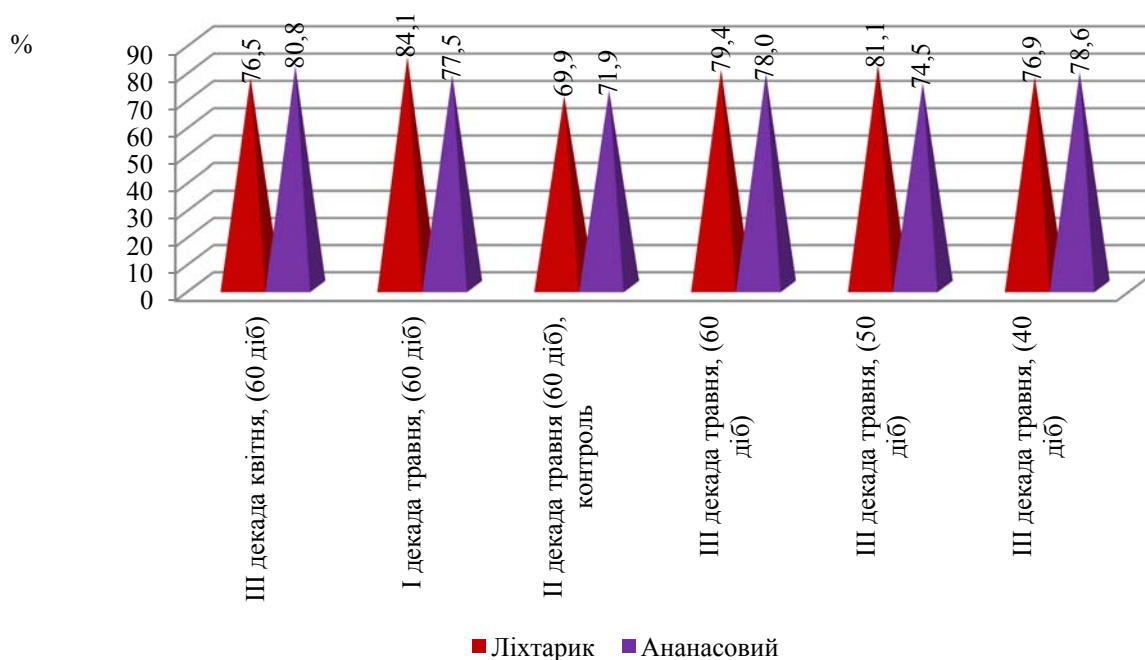


Рис. 3.24 Товарність плодів рослини фізалісу мексиканського залежно від строку висаджування і віку розсади, (середнє за 2016–2018 рр.).

Тенденцію щодо її збільшення простежено за висаджування розсади у I декаді травня із віком 60 діб – 80,8 %, що на 9,9 % перевищувало контрольний варіант. Тенденція до збільшення товарності була характерна по сорту Ліхтарик у варіанті, де розсаду висаджували у I декаді травня із віком розсади 60 діб – 84,1 %, що на 14,2 % було більше за контрольний варіант. По сорту Ананасовий суттєвого впливу не встановлено. Товарність плодів збільшувалась до контролю на 2,6–8,9 %.

У процесі статистичного аналізу встановлено, що середній кореляційний зв'язок між урожайністю та вмістом сухої речовини в листках існує по сорту Ліхтарик. Даний показник за висаджування розсади у III декаді травня віком 50 діб становив ($r=0,62$) (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Коефіцієнт кореляції фізалису мексиканського між урожайністю та вмістом сухої речовини в листках залежно від строку висаджування і віку розсади (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Строк висаджування і вік розсади	Урожайність, т/га	Вміст сухої речовини в листках, %	Коефіцієнт кореляції, r
	III декада квітня, (60 діб)	32,3	77,0	-0,04
	I декада травня, (60 діб)	33,4	71,1	0,08
	II декада травня, (60 діб), (К)*	27,7	57,8	-0,41
	III декада травня, (60 діб)	31,3	63,7	0,22
	III декада травня, (50 діб)	30,8	50,4	0,62
	III декада травня, (40 діб)	30,0	64,8	-0,02
	III декада квітня, (60 діб)	32,8	77,4	-0,24
	I декада травня, (60 діб)	31,9	73,7	-0,08
	II декада травня, (60 діб), (К)*	29,9	54,1	-0,33
	III декада травня, (60 діб)	31,9	63,3	-0,09
	III декада травня, (50 діб)	31,3	58,5	0,04
	III декада травня, (40 діб)	30,8	55,2	-0,09

(К)* – контроль

У випадку вирощування сорту Ананасовий отримано обернену слабку кореляцію між урожайністю та вмістом сухої речовини в листках, яка коливалась в межах від 0,1 до 0,3. Досліджувані сорти фізалісу мексиканського належать до групи високоврожайних сортів.

3.7. Схеми розміщення розсади фізалісу мексиканського у відкритому ґрунті

Одним із основних агротехнічних заходів, від яких залежить урожайність овочевих рослин, є правильне розміщення рослин на дослідній ділянці. Розміщують розсаду стрічковим способом за схемами 50+90, 60+120, 50+110 см або рядковим способом з шириною міжрядь 60–70 см та відстанню у рядку 30–40 см вертикально, заглиблюючи у ґрунт на рівні сім'ядоль, ґрунт навколо кореневої системи злегка ущільнюють [115, 192, 195, 197].

Перевага стрічкового розміщення рослин полягає у формуванні широких міжрядь, що сприяє проведенню механізованого розпушування ґрунту, а також підживлення рослин у той період росту та розвитку рослин, коли під час звичайного рядкового розміщення рослин це зробити неможливо. За стрічкового способу розміщення підвищується рівень механізації виробничих процесів і створюються кращі умови для роботи збиральних комплексів. Ефективним і економічно вигідним є механізований спосіб висаджування розсадного матеріалу розсадосадильною машиною. Під час висаджування розсади затрати праці скорочуються від 200–250 до 50–60 людино – годин на 1 га, забезпечується пряmolінійність рядків, розсада краще приживається, що дає змогу надалі застосовувати догляд за рослинами за допомогою комплексу с.–г. машин із шириною захвату 4,2 та 5,6 м [110, 176, 183, 184, 193].

Як стверджує Акунина П. І. [3], стандартна 35–40 – денна розсада перед висаджуванням у відкритий ґрунт для механізованого висаджування повинна

бути міцною, характеризуватись висотою (від кореневої шийки до верхнього листка) 18,0–25,0 см, 6–8 листків, масу надземної частини 13,0–16,0 г, масу кореневої системи 0,6–1,0 г. Переросла розсада для механізованого висаджування не придатна. Навіть за дотримання усіх вимог щодо висаджування розсади, частина рослин не приживається і випадає, тому для кращого приживання розсадного матеріалу за 2–3 доби до її висаджування проводять вологозарядковий полив нормою 250,0–300,0 м³/га. Для цього тимчасові зрошувальні с.–г. машини нарізають канавокопачами КОР–500 чи МК–16. Перший канал нарізають на відстані 5 м від краю поля, наступні через кожні 110,0 м від грантів зрошувальної мережі. Глибина зрошувача становить 1,0 м, ширина внизу – 0,6, вгорі – 2,6 м. Комплексне застосування с.–г. машин за високого рівня організації праці, своєчасне підвезення розсади, до– і післявисаджувальний полив забезпечує приживання розсади на рівні 92,0–95,0 %. Середньоденний виробіток за таких умов досягає 3,9–4,2 га на один агрегат за норми 2,4 га [194, 196, 198].

Схема розміщення впливає на проходження фенологічних фаз росту та розвитку рослини в умовах відкритого ґрунту. Адже рослини, що розміщені на близькій відстані між собою можуть затіняти одна одну, використовувати поживні елементи, що зумовлює затримку в проходженні тої чи іншої фази.

Поява сходів на поверхні ґрунту по сортах Ліхтарик та Ананасовий залежала від сортових особливостей рослини і спостерігалась на 6–8 добу, а поява першого листка на 14–16 добу. Під час росту і розвитку рослини встановлено певну закономірність щодо проходження фенологічних фаз росту та розвитку рослини. Досліджувані сорти за початком формування генеративних органів і плодоношення залежно від застосованих схем поділились на дві групи (табл. 3.12).

Перша група характеризувалась тим, що процес цвітіння і плодоношення спостерігався в більш ранні строки. До першої групи належали сорти Ліхтарик та Ананасовий, які характеризувались ранньою бутонізацією,

цвітінням, зав'язуванням плодів та плодоношенням із застосуванням схеми розміщення 70x30 см по сорту Ліхтарик та 70x70 см по сорту Ананасовий. Зазначені фази спостерігались на 1–6 діб раніше по відношенню до рослин контрольного варіанту. До другої групи належить сорт Ліхтарик із застосуванням схем 70x50 см та 70x70 см та сорт Ананасовий із застосуванням схем розміщення 70x30 см, 70x50 см, які характеризувались пізньою бутонізацією, цвітінням, зав'язуванням плодів та плодоношенням. Фенологічні фази росту і розвитку спостерігались на 1–3 доби пізніше.

Таблиця 3.12

Початок фаз росту та розвитку рослини залежно від схем розміщення, доба від сівби насіння, (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Схема висаджування, см	Поява сходів	Поява першого листка	Початок бутонізації	Початок цвітіння	Початок зав'язування плодів	Початок плодоношення
	70x30	7±0,2	14±0,1	65±0,2	74±0,2	87±0,3	119±0,6
	70x35 (К)*	8±0,2	16±0,2	67±0,3	77±0,3	92±0,2	125±0,2
	70x50	8±0,1	16±0,2	67±0,2	76±0,4	90±0,4	121±0,5
	70x70	7±0,1	15±0,1	67±0,3	76±0,4	89±0,4	120±0,5
	70x30	7±0,2	16±0,2	69±0,3	78±0,5	93±0,5	125±0,5
	70x35 (К)*	7±0,2	15±0,2	70±0,3	79±0,3	90±0,3	122±0,7
	70x50	8±0,2	15±0,2	68±0,3	78±0,3	91±0,3	123±0,6
	70x70	6±0,1	14±0,2	68±0,3	77±0,3	89±0,4	123±0,8

(К)* – контроль

Висота рослин визначає загальну потужність росту рослин. Від неї залежать кількість плодів, листків на рослині та інших показників продуктивності рослин. Від збільшення висоти рослини відповідно спостерігається збільшення їх надземної маси. Аналізуючи отримані показники встановлено, що висота впродовж вегетаційного періоду була

різною і залежала від сорту та кліматичних умов вирощування. Доведено, що схеми розміщення не впливають на показники біометрії фізалісу мексиканського (рис. 3.25)

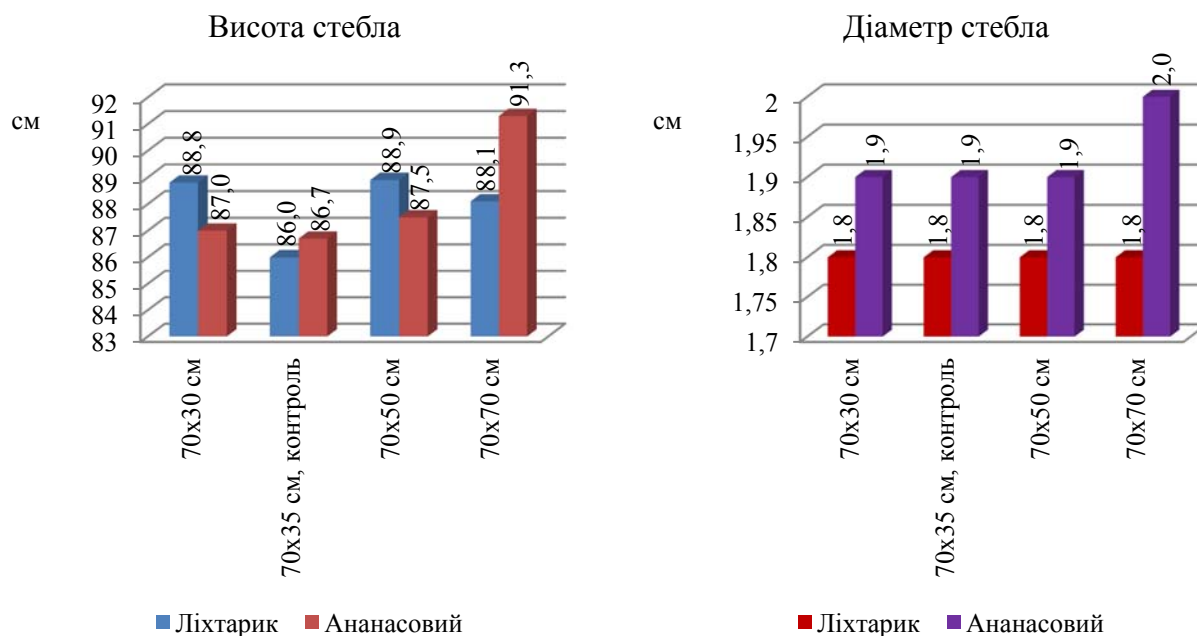


Рис. 3.25 Висота та діаметр стебла рослини фізалісу мексиканського перед плодоношенням залежно від схем розміщення, см, (середнє за 2016–2018 рр.).

Дослідами не встановлено збільшення висоти рослини залежно від застосованих схем розміщення у 2016–2018 рр. Висота рослин або була аналогічною до показників контролю або рослини поступались величиною. У результаті нерівномірного випадання опадів у відкритому ґрунті та існуванні підвищених температур висота рослини залежала від сортових особливостей.

Досліджувані схеми розміщення не вплинули на зміну досліджуваного показника. За роки проведення дослідів сорти Ліхтарик та Ананасовий характеризувались майже однаковою висотою стебла. Зазначена величина становила 88,0–88,1 см, а застосування досліджуваних схем не збільшують висоту рослини.

Одним із параметрів, що впливають на висоту рослин, а також визначають міцність і стійкість рослин до вилягання, є діаметр стебла. Встановлено, що розміщення рослин в рядку на відстані 30, 50, 70 см суттєво

не впливає на збільшення діаметра стебла, оскільки коренева система в однаковій мірі забезпечує рослини поживними речовинами. Одночасно, зазначений період був надто сухим і жарким, що не стимулювало рослину до збільшення параметрів її в процесі росту і розвитку. У результаті вирощування сортів Ліхтарик та Ананасовий в умовах Лісостепу Правобережного України і застосування схем розміщення 70x30 см, 70x50 см та 70x70 см, діаметр стебла рослини характеризувався майже однаковим показником, який коливався від 1,8 до 1,9 см.

За розміщення рослин в рядку із більшою відстанню формувалась більша площа листків. В той же час кількість листків збільшувалась, проте площа листків – зменшувалась. Площа листків носила змінний характер відносно застосування схем розміщення та сортових особливостей фізалісу мексиканського.

Розміщення рослин фізалісу мексиканського за різної відстані в рядку значно впливало на площу листків, проте залежало як від сортових особливостей рослини так і від досліджуваного елемента технології. За роки ведення дослідів сорти Ліхтарик та Ананасовий характеризувались майже однаковою площею листків – 62,6–62,8 тис. м²/га, що вказує на їх адаптацію до умов Лісостепу Правобережного України. Одночасно, застосування схем розміщення у відкритому ґрунті за розсадного способу вирощування фізалісу мексиканського 70x50 см та 70x70 см збільшувало площу листків на 8,1–18,5 тис. м²/га, а використання рядкової схеми 70x30 см – зменшує досліджуваний показник на 1,4 тис. м²/га. Під час вирощування сорту Ліхтарик та застосування схем 70x70 см площа листків збільшувалась на 6,8 тис. м²/га. По сорту Ананасовий збільшення площі листків встановлено за використання схем 70x50 см та 70x70 см, що на 15,3–30,1 тис. м²/га перевищувало варіант контролю. Застосування ж схеми 70x30 см під час вирощування сорту Ліхтарик та Ананасовий не сприяло у збільшенні площі листків на рослині, оскільки площа живлення рослини не забезпечувала своєчасне надходження

поживних елементів і вологи, а вегетативна маса рослини була значною (рис. 3.26).

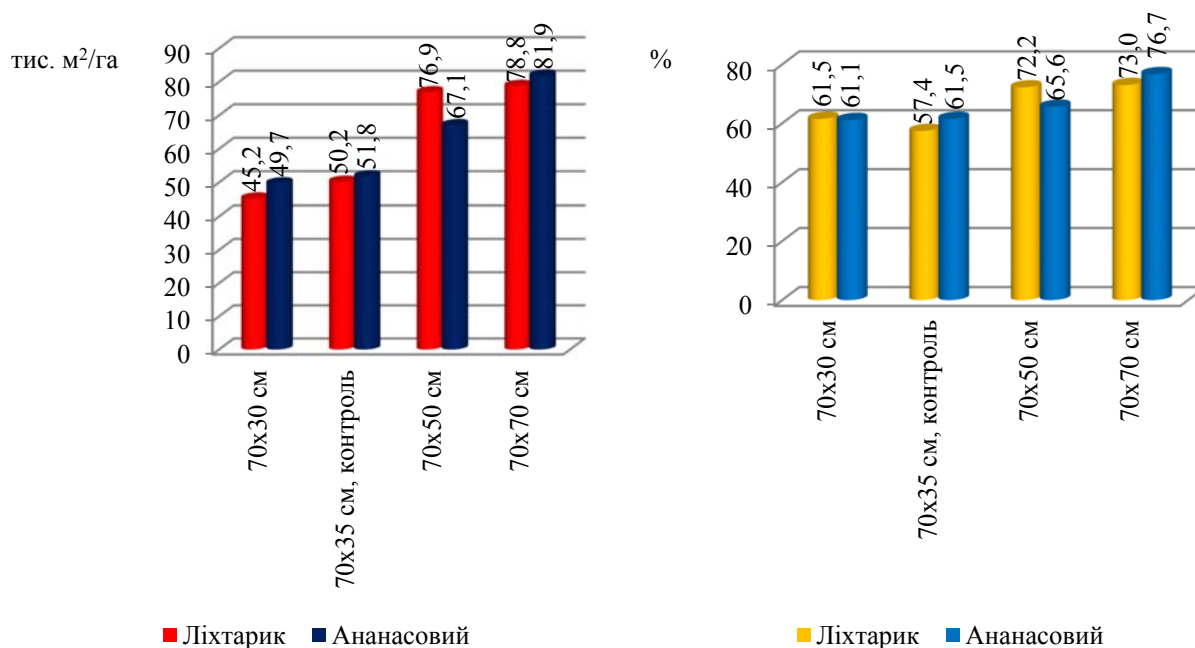


Рис. 3.26 Площа листка та вміст сухої речовини в листках рослини фізалісу мексиканського перед плодоношенням залежно від схем розміщення, см, (середнє за 2016–2018 рр.).

Величина сухої величини в досліді залежала від сортових особливостей рослини та застосованого елемента технології. Проте вона змінювалась у середньому за роки ведення дослідів. Сорти Ліхтарик та Ананасовий характеризувались майже однаковим вмістом сухої речовини в листках – 66,5–66,2 %, що є свідченням адаптованості рослини до зони вирощування. Застосування ж схеми 70x70 см сприяло збільшенню вмісту сухої речовини в листках до 73,2 %, що на 12,1 % перевищувало контроль. Використання схем розміщення 70x30 см, 70x50 см підвищували вміст сухої речовини в листках, проте їхнє значення не забезпечувало істотного збільшення.

Впродовж періоду вегетації загальна кількість плодів носила змінний характер, де були варіанти із великою кількістю плодів та одночасно варіанти із меншою кількістю плодів. Із збільшенням кількості плодів їх маса зменшувалась, оскільки частина поживних речовин використовувалась на процес їх формування.

У результаті вирощування фізалісу мексиканського маса плоду в більшій мірі залежала від сортових особливостей, а в меншій мірі від схем розміщення. Більшою масою плоду характеризувався сорт Ананасовий – 8,0 г, а меншою масою – сорт Ліхтарик – 7,8 г (рис. 3.27).

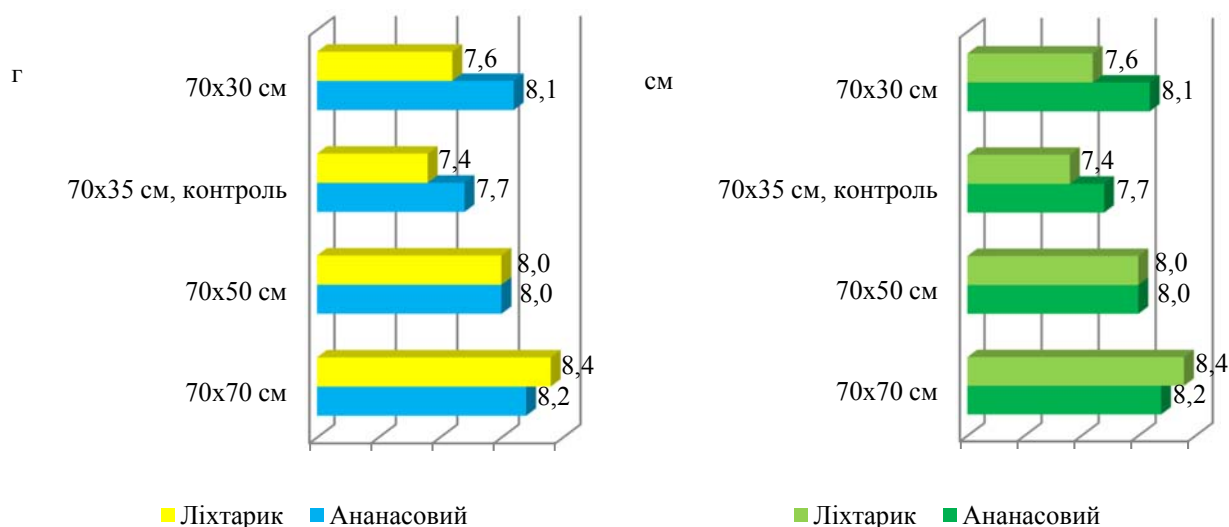


Рис. 3.27 Маса та діаметр плоду рослини фізалісу мексиканського залежно від схем розміщення, (середнє за 2016–2018 рр.).

Застосування схеми розміщення 70x70 см забезпечило збільшення маси плоду на 0,8 г незалежно від сорту фізалісу мексиканського. У результаті вирощування сорту Ліхтарик та застосування схеми розміщення 70x70 см маса плоду збільшувалась до 8,4 г. Застосування схем розміщення 70x30 см та 70x50 см не сприяло збільшенню маси плоду. Під час вирощування сорту Ананасовий за використання схем розміщення 70x30 см, 70x50 см, 70x70 см маса плоду не перевищувала контрольний варіант, а різниця складала лише 0,3–0,5 г.

Діаметр плоду рослин фізалісу мексиканського залежить від їх кількості з рослини та маси плоду у досліді. Застосування різних схем розміщення змінювало діаметр плоду. На підставі отриманих показників досліді сорти Ліхтарик та Ананасовий характеризувались однаковим діаметром плоду, де його величина становила 3,0 см. Застосування схем розміщення 70x30 см, 70x50 см, 70x70 см не вплинуло на збільшення досліджуваної величини.

Значення врожайності плодів фізалісу мексиканського в досліді в умовах Лісостепу Правобережного України можна оцінити як високою, проте її величина залежала від сортових особливостей, ґрунтово – кліматичних умов та досліджуваного елемента технології. Плоди фізалісу мексиканського збирались в біологічній стиглості, де їх діаметр становив 2,0–4,1 см, вони не були пошкодженні організмами, проте мали засохлу чашечку з типовим забарвленням.

Аналіз отриманої врожайності сортів фізалісу мексиканського в умовах Лісостепу Правобережного України визначив її залежність від сорту та схеми розміщення. У середньому за роки вирощування вищою врожайністю плодів характеризувався сорт Ананасовий – 32,3 т/га, а нижчою – сорт Ліхтарик – 31,9 т/га. Плоди були типовими для кожного сорту з відповідним забарвленням та величиною площі живлення для кожної рослини і зменшенні густоти рослини на одиниці площі від застосування рядкової схеми розміщення 70x50 см або 70x70 см, що сприяло у збільшенні врожайності до 32,9 т/га, що на 3,0–4,0 т/га перевищувало контрольний варіант. Одночасно, від використання схеми 70x30 см, що збільшувала кількість рослин на 1 га, не забезпечувалось збільшення врожайності плодів досліджуваних сортів.

У результаті вирощування у відкритому ґрунті сорту Ліхтарик та застосуванні рядкової схеми 70x30 см, 70x50 см, 70x70 см одержано вищу врожайність плодів, де прибавка до контрольного варіанту складала 2,6–4,7 т/га. Найбільшу врожайність по сорту Ананасовий одержано за використання схем розміщення розсади 70x50 см та 70x70 см, де прибавка до контролю становила 2,7–3,2 т/га. Проте застосування рядкової схеми 70x30 см не забезпечувала збільшення врожайності плодів даного сорту. Величина врожаю у варіанті становила тільки 31,6 т/га, плоди були типовими для сорту та збирались у біологічній стиглості.

Коефіцієнт Левіса вказував на те, чи може стабільно збільшуватись урожайність плодів фізалісу мексиканського за використання досліджуваного

елементу технології. Чим ближче значення коефіцієнту до 1,0, тим досліджуваний елемент технології забезпечував стабільне збільшення врожайності. Значення коефіцієнту Левіса коливалось від 1,5 до 1,7. Найменшою величиною характеризувався сорт Ліхтарик за використання схеми розміщення розсади 70x30 см та 70x70 см – 1,5. Більшу величину коефіцієнту спостерігали по сортах фізалісу мексиканського Ліхтарик та Ананасовий за схеми розміщення розсади 70x35 см, де значення його становило 1,7 (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Урожайність фізалісу мексиканського залежно від схем розміщення, т/га

Сорт (А)	Схема розміщення, см (В)	Урожайність, т/га			± до контролю			Коефіцієнт стабільності Левіса, K_{sfn}
		Рік						
		2016	2017	2018				
	70x30	26,3	28,9	40,4	31,9	+2,6	+8,9	1,5
	70x35 (К)*	22,5	26,4	39,0	29,3	0	0	1,7
	70x50	26,2	29,4	41,9	32,5	+3,2	+10,9	1,6
	70x70	27,7	31,8	42,5	34,0	+4,7	+16,0	1,5
	70x30	25,7	28,3	40,7	31,6	+1,0	+3,3	1,6
	70x35 (К)*	24,1	27,2	40,4	30,6	0	0	1,7
	70x50	26,0	31,2	42,8	33,3	+2,7	+8,8	1,6
	70x70	26,2	31,4	43,9	33,8	+3,2	+10,5	1,7
<i>НІР₀₅</i> (А)		0,9	1,4	1,5				
(В)		1,3	1,9	2,1				
(АВ)		1,8	2,7	3,0				

(К)* – контроль

Застосування різних схем розміщення змінювало товарність плодів. За роки вирощування фізалісу мексиканського величина товарності залежала від сортових особливостей рослини та елемента технології. Більшою товарністю характеризувався сорт Ліхтарик, де величина товарності становила 76,7 %, дещо меншою товарністю – сорт Ананасовий – 75,8 % (рис. 3.28).

Серед досліджуваних схем розміщення розсади більшу товарність плодів отримано по сортах Ліхтарик та Ананасовий за використанням схеми розміщення 70x70 см, де товарність плодів складала 82,0–85,5 %, що було більше на 12,9–13,2 % було більше за варіант контролю. Застосування схем розміщення 70x30 см, 70x50 см не забезпечили збільшення товарності плодів.

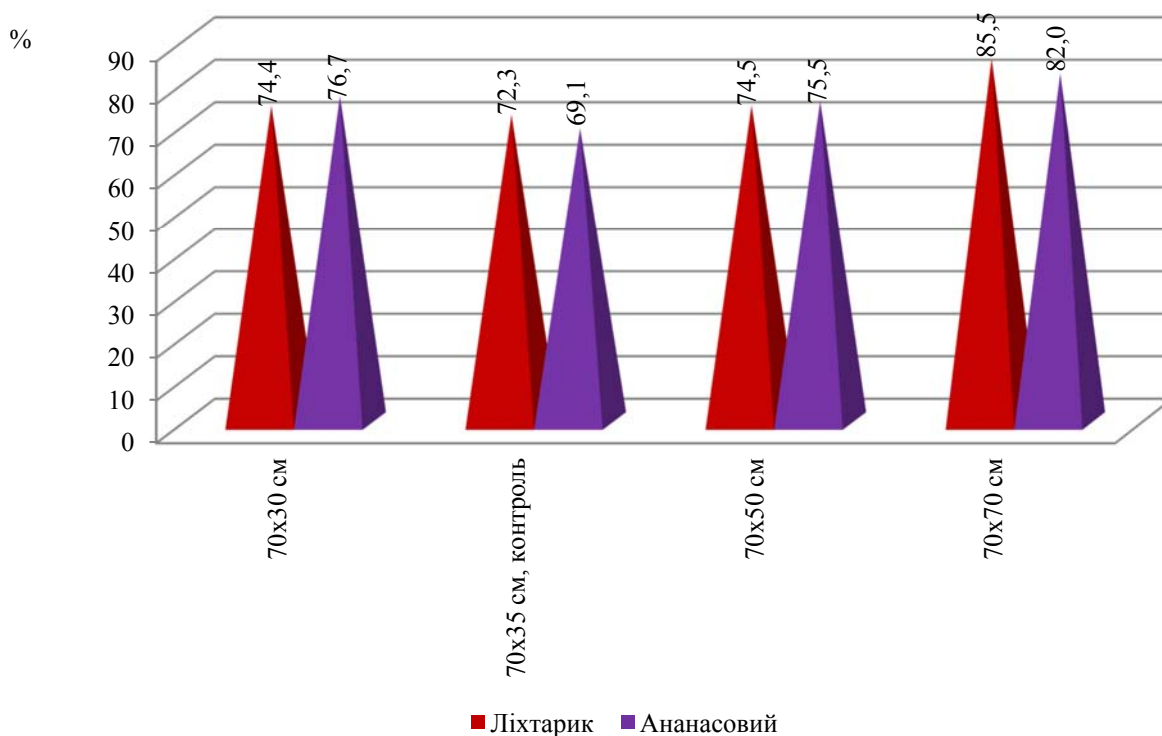


Рис. 3.28 Товарність плодів рослини фізалісу мексиканського залежно від схем розміщення, (середнє за 2016–2018 рр.).

На основі статистичного аналізу, встановлено сильний кореляційний зв'язок між урожайністю і діаметром плоду за використання схем розміщення розсади 70x35 см по сорту Ліхтарик $r=0,91$. Одночасно, застосування схем розміщення 70x30 см, 70x50 см та 70x70 см також забезпечило високий коефіцієнт кореляції, який коливався від 0,79 до 0,86. (табл. 3.14).

Коефіцієнт кореляції між урожайністю і діаметром плоду фізалісу мексиканського за використання рядкової схеми розміщення розсади, (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Схема розміщення, см	Урожайність, т/га	Діаметр плоду, см	Коефіцієнт кореляції, r
	70x30	31,9	3,0	0,79
	70x35, (К)*	29,3	2,9	0,91
	70x50	32,5	3,0	0,86
	70x70	34,0	3,1	0,86
	70x30	31,6	3,0	0,89
	70x35, (К)*	30,6	3,0	0,88
	70x50	33,3	3,0	0,88
	70x70	33,8	3,0	0,91

(К)* – контроль

За вирощування сорту Ананасовий найбільший сильний зв'язок одержано за схеми розміщення 70x70 см, де коефіцієнт кореляції становив $r=0,91$. За використання схем розміщення 70x30 см, 70x35 см та 70x50 см кореляційний коефіцієнт також був сильним і коливався від 0,88 до 0,89.

3.8. Догляд за рослинами

Важливою умовою для росту і розвитку фізалісу мексиканського після висаджування розсади у відкритий ґрунт є своєчасність проведення заходів з догляду за рослинами. На 3–4 добу після висаджування розсадного матеріалу у відкритий ґрунт для кращого приживання фізаліс мексиканського поливають нормою 300,0 м³/га, а через 5–6 діб полив повторюють. Під час цвітіння поливають один раз нормою 300,0–350,0, а в період плодоношення – 2–3 рази нормою 450,0–500,0 м³/га. У період дозрівання плодів проводять 1–2 поливи нормою 500,0 м³/га. Основним способом поливу є дощування [10, 185].

Окрім оптимального рівня вологості ґрунту, істотного значення набуває забезпечення кореневої системи рослин повітрям. Тому після висаджування

розсадного матеріалу у відкритий ґрунт проводять чотири міжрядні обробітки с.-г. машиною КОР-4,2. Глибина першого міжрядного обробітку становить 6,0–8,0 см. Вдруге розпушують міжряддя через 10–12 діб після першого розпушування на глибину 8,0–10,0 см, третє та четверте – через 10–12 діб після другого на 10,0–12,0 см. Глибоке третє та четверте розпушування створює у верхньому шарі ґрунту сприятливі умови для його прогрівання, що важливо для рослин на початку вегетації [168].

Впродовж вегетації рослини двічі підгортають вологим ґрунтом, що сприяє утворенню додаткових коренів, підвищує стійкість рослин до вилягання та поліпшує їхній режим живлення. Вперше рослини підгортають через 15–20 діб після висаджування, вдруге – через 20–25 діб після попереднього підгортання. Подальший догляд за рослинами полягає у захисті їх від шкідників та хвороб. Фізалис мексиканський відносно стійка рослина до шкідників та хвороб [172, 179].

Характеристика та міра боротьби із шкідочинними організмами фізалісу мексиканського

Слимак на фізалісі. Слимак – черевоногий молюск із спіралью закрученою раковиною. На шкірі є особлива складка (мантія). На голові виступають дві пари щупалець – нижні формують губні щупальця, верхні закінчуються очима. Широка нижня частина являє собою ногу, за допомогою якої молюск рухається, залишаючи характерний слизистий слід. Самки відкладають яйця кучками у ґрунт, личинки, які вилупились схожі на дорослих молюсків, тільки значно менші. Мешкають у вологих затемнених місцях, в загущених посадках. Живляться листками, зеленими стеблами, плодами. У роки з рясними опадами наносять суттєву шкоду практично всім рослинам. Впродовж року розвивається два покоління. Зустрічається декілька видів, які різняться за розміром і формою закрученої раковини. Найбільша із них –

виноградна (*Helix pomatia*), діаметр якої досягає 5,0 см. Частіше зустрічається янтарка звичайна (*Succinea putris* L.), геліцигона камінна (*Helicigona lapicida* L.), іфігена товста (*Iphigenia ventricosa* Drap.).

Міра боротьби: збір і знищення одиничних особин, осушення низьких заболочених ділянок, знищення бур'янистої рослинності, проріджування загущених ділянок, міжряддя присипають суперфосфатом, препаратами: гроза (рис. 3.30) [20, 182].

Павутинний кліщ на фізалісі. Кліщ звичайний павутинний *Tetranychus urticae* Koch. – дуже дрібний шкідник із класу павукоподібних, має чотири пари ніг, живиться соком молодих тканин рослин. Тіло довжиною 0,25–0,43 мм, овальне, сірувато – зелене, пізніше оранжево – червоне. Зимують самки під рослинними залишками і під корою дерев і кущів. Навесні заселяють молоді листки, живляться, заплітають тонку павутину і відкладають яйця. Личинки кожного покоління, в залежності від погодних умов, розвиваються 8–20 діб. За вегетаційний період у відкритому ґрунті розвивається більше 10 поколінь шкідника. Пошкоджені листки жовтіють, деформуються, буріють і засихають (рис. 3.31).



Рис. 3.30 Слимак



Рис. 3.31 Павутинний кліщ

У більшості випадків кліщ розповсюджується із розплідника з посадковим матеріалом, а також із квіткової зрізки і горщечними кімнатними рослинами. Даний шкідник пошкоджує більше 200 видів різних рослин.

Міра боротьби: Обприскування за наявності шкідника до цвітіння

рослини одним із препаратів: фітоверм, фуфанон, іскра, антикліщ [48].

Клоп ягідний на фізалісі. Клоп ягідний *Dolycoris baccarum* L. – велика сисна комаха довжиною 10–12 мм, червоно– або жовтувато – бурого забарвлення. Тіло яйцевидне, плоске, вкрито чорними крапками, ободок черевця чорний із жовтими поперечними смужками, край щитка білий. Вусики чорного забарвлення із жовтими кільцями. Личинки схожі на дорослих клопів, але меншого розміру із нерозвиненими крильцями. Комаха із неповним перетворенням – немає стадії лялечки. Зимують дорослі клопи під листям. З травня місяця самки відкладають світло – коричневі яйця на овочевих рослинах, через 1–2 неділі вилуплюються личинки, які живляться впродовж 48–53 діб. Дорослі клопи з’являються у липні, а найбільша чисельність спостерігається на початку серпня. З кінця серпня клопи зимують. Ягідний клоп зустрічається практично на всіх рослинах. Клопи і їх личинки живляться листками (рис. 3.32) [82].

Міра боротьби: профілактичне обприскування рослин до цвітіння препаратами: фітоверм, кінмікс, іскра, Інта – Вір, знищення одиничних особин.

Комар – довгоніжка на фізалісі. Комар – довгоніжка *Nephrotoma crocata* L. Доросла комаха схожа на великого комара, тіло видовжене і вузьке – 22–32 мм. Черевце жовто – коричневого забарвлення із чорними поперечними смужками, крильця однотонні, світло – коричневого забарвлення, ніжки довгі і ламкі, легко відпадають. Личинка безнога, світла, у старшому віці буро – зеленого забарвлення, довжиною 35–45 мм звужена до переднього кінця, з маленькою головою. Лялечка циліндрична, жовто – бурого забарвлення, на голові є два бурих ріжка. Зимують личинки старшого віку у ґрунті на глибині 15–25 см. Навесні вони піднімаються у верхні шари ґрунту і починають живитися коренями рослин. З кінця травня до липня місяця личинки заляльковуються у ґрунт, через 10–25 діб формуються молоді особини. Вони живляться нектаром квітів, і після запліднення самки відкладають яйця у ґрунт

біля рослин. Через 10–20 діб з’являються личинки, які живляться кореннями рослин до пізньої осені. Шкідник розвивається в одному поколінні. Довгоніжки багатодні, личинки харчуються кореннями практично всіх рослин, а вночі пошкоджують і наземні частини рослини. Живляться вони і рослинними рештками. Для розвитку комарів – довгоніжок сприятливі роки із рясними опадами, кислі важкі ґрунти і низькі ділянки із застоєм води (рис. 3.33)



Рис. 3.32 Клоп ягідний



Рис. 3.33 Комар – довгоніжка

Міра боротьби: осушення заболочених ділянок, вапнування кислих ґрунтів, внесення під рослини деревної золи і доломітової муки. За великої кількості личинок у ґрунті вносять препарати на основі діазинона: мухоїд, гром – 2, баргузин, почин, медветокс [98].

Совка чорна садова на (гірчакова) фізалісі. Совка чорна садова або гірчакова, *Mamestra persicariae* L. – метелик із розмахом крил 42–45 мм. Передні крила майже чорні із фіолетовим або синім відтінком, із чорними поперечними смужками. Задні крила сірого забарвлення з широкою облямівкою. Гусениця довжиною до 40 мм, сіро – зеленого або коричневого забарвлення з темним грудним щитком і трьома світлими лініями, голова жовта із сітчастим малюнком. Лялечка темно – коричневого забарвлення із червоним відтінком. Живлення і розвиток гусениць спостерігається у серпні – вересні місяці. Гусениці багатодні і пошкоджують листки практично всіх рослин (рис. 3.34, 3.35).

Міра боротьби: збір і знищення одиничних гусениць, профілактичні обприскування розсади після висаджування у відкритий ґрунт препаратами: фітоверм, фуфанон, кінмікс, іскра, Інта – Вір [138, 149, 181].



Рис. 3.34 Гусениця совки чорної садової



Рис. 3.35 Совка чорна садова

Разом з тим, у боротьбі з шкідливими організмами розроблено біорекомендація БТУ – центр, яку успішно застосовують в умовах відкритого ґрунту, особливо за органічного вирощування овочевих рослин (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Ефективний захист від шкочинних організмів

Назва препарату	Дія препарату	Доза, л/га
	Знищення комах – шкідників різного віку більшості видів комах (кліщі, сосучі комахи)	10,0
	Знищення гусениць більшості видів лускокрилих комах, має подовжений період дії, не викликає звикання у комах – шкідників	8,0
	Забезпечує захист рослин від комах – шкідників, має подовжений період дії, не викликає звикання у комах – шкідників, тривалість між обробкою та першими ознаками його дії 1–3 доби, тривалість захисної дії до 14 діб, не накопичується в рослинах і ґрунті, біопрепарат контактно – кишкової дії	5–8 (10)

Характеристика та міра боротьби із грибовими хворобами фізалісу мексиканського

Фузаріозне в'янення фізалісу. Збудник – гриб *Fusarium oxysporum Schl. f. lycopersici Bilai.* – уражує корінь, проникає в судинну систему, заповнює її своєю біологічною масою. Коренева система загниває, припиняється надходження поживних елементів, рослина втрачає тургор і жовтіє. На стеблі від кореневої шийки формуються коричневі смужки, кора розтріскується, загниває, листки жовтіють, буріють і засихають. На уражених частинах рослини і на зрізах стебла розвивається безбарвний наліт спороношення, рослини гинуть. Перші ознаки захворювання – в'янення верхівки або окремих листків. Інфекція зберігається у ґрунті, в рослинних рештках. Розповсюджується із зараженим насінням (рис. 3.36).

Міра боротьби: сівозмінна, знищення рослинних залишків, вибракування уражених рослин із грудкою ґрунту, обробка ґрунту перед висівом насіння і висаджуванням розсади препаратами: фітоспорин, гамаір, алирин – Б [20].

Біла гниль фізалісу. Збудник – гриб *Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) d. Vu.* – викликає гниль коренів, стебла, листків і плодів. Корені і стебла буріють і загнивають. На уражених розвивається щільний ватоподібний білий міцелій, в якому формуються великі, щільні, неправильної форми чорні склероції. На листках з'являються водянисті плями, зав'язь і насіння гниють. Інфекція зберігається у ґрунті, в рослинних залишках, передається із зараженим насінням і рослинами (рис. 3.37).

Міра боротьби: сівозмінна, знищення рослинних залишків, вибракування уражених рослин із грудкою ґрунту, обробка ґрунту перед висівом насіння і висаджуванням розсади препаратами: фітоспорин, гамаір, алирин – Б [48].



Рис. 3.36 Фузаріозне в'янення рослини



Рис. 3.37 Біла гниль на плодах

Сіра гниль фізалісу. Збудник – гриб *Botrytis cinerea Pers.* На стеблах, листках, плодах з'являються буровато – зелені розпливчасті гнильні плями, які вкриті густим димчасто – сірим спороношенням гриба. Формуються дрібні чорні округлі склероції. В суху погоду ураження проявляється у вигляді буровато – сухих виразок, а некротна тканина листків розтріскується і випадає. Захворювання найбільш небезпечно при загущених посадках, підвищеній вологості, перепадах добових температур у другій половині літа. Інфекція зберігається у ґрунті, в рослинних залишках, передається із зараженим насінням і рослинами (рис. 3.38).

Міра боротьби: сівозміна, знищення рослинних залишків, вибракування уражених рослин із грудкою ґрунту, обробка ґрунту перед висівом насіння і висаджуванням розсади препаратами: фітоспорин, гамаір, алирин – Б [82].

Пеніцилінова гниль фізалісу. Збудник гриб *Penicillium sp.* Під час механічних пошкодженнях і розтріскуванням плодів, тканини буріють, загнивають і вкриваються зеленим нальотом спороношення. За тривалого зберігання плоди загнивають. Інфекція зберігається у ґрунті і на рослинних залишках (рис. 3.39).

Міра боротьби: використання здорового посадкового матеріалу. Профілактичне обприскування рослин до цвітіння мідьвмісними препаратами:

ХОМ, Абіга – Пік, оксихом, ордан. Збір і утилізація рослинних залишків. Переробка плодів під час зберігання, своєчасна переробка [150].



Рис. 3.38 Сіра гниль листка

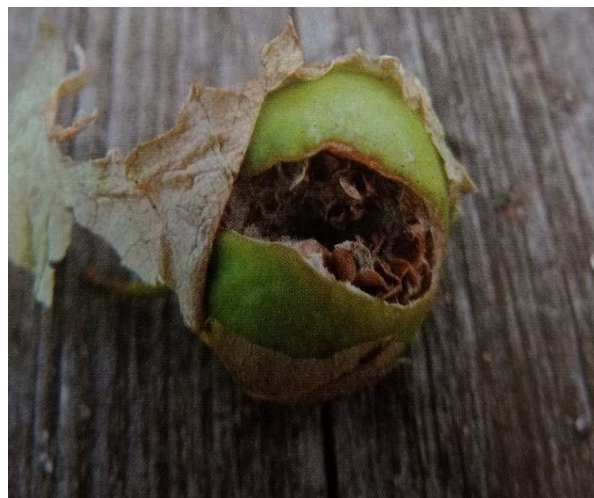


Рис. 3.39 Пеніцилінова гниль плоду

Розова гниль фізалісу. Збудник – гриб *Fusarium gibbosum* App. Et Wr. На плодах розвивається спороношення у вигляді щільних подушечок рожевого забарвлення. Плоди стають водянистими і швидко загнивають. Інфекція зберігається в уражених рослинних залишках і в насінні (рис. 3.40).

Міра боротьби: сівозмінна, знищення рослинних залишків, вибракування уражених рослин із грудкою ґрунту, обробка ґрунту перед висівом насіння і висаджуванням розсади препаратами: фітоспорин, гамаір, алирин – Б [150].

Макроспоріоз, або суха плямистість фізалісу. Збудник – гриб *Macrosporium solani* Ell. et Mart. Плями на листках темно – бурі, округлі із явними концентричними колами. На плямах розвивається легкий, слабо виражений наліт спороношення. На стеблах плями видовженої форми. Листки і стебла передчасно засихають. Інфекція зберігається в рослинних залишках і в насінні (рис. 3.41).

Міра боротьби: використання здорового посадкового матеріалу. Профілактичне обприскування рослин до цвітіння мідьвмісними препаратами: ХОМ, Абіга – Пік, оксихом, ордан. Збір і утилізація рослинних залишків [20].

Септоріоз фізалісу. Збудник гриб *Septoria lycopersici* Speg. – плями на

листках бурі пізніше брудно – білі із темною облямівкою, в тканинах формуються чорні крапки плодового тіла. Листки передчасно засихають. Інфекція зберігається у рослинних залишках і в насінні (рис. 3.42).



Рис. 3.40 Розова гниль плоду



Рис. 3.41 Макроспориоз листка

Міра боротьби: використання здорового посадкового матеріалу. Профілактичне обприскування рослин до цвітіння мідьвмісними препаратами: ХОМ, Абіга – Пік, оксихом, ордан. Збір і утилізація рослинних залишків [48].

Альтернاریоз, або бура плямистість фізалісу. Збудник – гриб *Alternaria solani* Sor. Плями на листках темно – бурі, не концентровані, розташовані по краям листків. На некротичній тканині розвивається щільний, темно – бурий наліт спороношення. Уражені листки передчасно засихають. Інфекція зберігається у рослинних залишках і в насінні (рис. 3.43).



Рис. 3.42 Септоріоз листка



Рис. 3.43 Альтернاریоз зав'язі

Міра боротьби: використання здорового посадкового матеріалу.

Профілактичне обприскування рослин до цвітіння мідьвмісними препаратами: ХОМ, Абіга – Пік, оксихом, ордан. Збір і утилізація рослинних залишків [82].

Кладоспоріоз фізалісу. Збудник – гриб *Cladosporium fulvum* Cooke. Плями на листках світло – зеленого пізніше бурого забарвлення. На ураженій тканині із нижньої сторони розвивається спороношення у вигляді бурого нальоту. Листки буріють і передчасно засихають. Інфекція зберігається в рослинних залишках і в насінні (рис. 3.44).

Міра боротьби: використання здорового посадкового матеріалу. Профілактичне обприскування рослин до цвітіння мідьвмісними препаратами: ХОМ, Абіга – Пік, оксихом, ордан. Збір і утилізація рослинних залишків [150].

Аскохітоз фізалісу. Збудник – гриб *Ascochyta lycopersici* Brun. Плями на листках великі, концентричні, світло-бурі із темно – бруєю облямівкою. В некротичній тканині з верхньої сторони листка із часом формуються багаточисленні чорні, точкові плодові тіла – пікніди. Уражені листки передчасно засихають. Інфекція зберігається в рослинних рештках і в насінні.

Міра боротьби: використання здорового посадкового матеріалу. Профілактичне обприскування рослин до цвітіння мідьвмісними препаратами: ХОМ, Абіга – Пік, оксихом, ордан. Збір і утилізація рослинних залишків (рис. 3.45) [20].



Рис. 3.44 Кладоспоріоз листка



Рис. 3.45 Аскохітоз листка

Гельмінтоспоріоз фізалісу. Збудник – гриб *Helminthosporium tomato* Ell.

et Barth. Плями на плодах великі, діаметром до 2,0 см, різко обмежені, випуклі, чорного забарвлення. Некрозна тканина вкривається рясно червоно – фіолетовим, оксамитовим нальотом спороношення. Плоди перезаражуються під час зберігання і швидко загнивають. Інфекція зберігається у рослинних рештках і в насінні (рис. 3.46).

Міра боротьби: використання здорового посадкового матеріалу. Профілактичне обприскування рослин до цвітіння мідьвмісними препаратами: ХОМ, Абіга – Пік, оксихом, ордан. Збір і утилізація рослинних залишків. Переробка плодів під час зберігання, своєчасна переробка [48].

Філлостиктоз фізалісу. Збудник – гриб *Phyllosticta hortorum* Speg. Плями на листках великі, округлої або неправильної форми, бурого забарвлення із світло – забарвленим центром. В некротичній тканині формуються багаточисленні точкові чорні плодові тіла – пікніди. Листки передчасно засихають. Інфекція зберігається в уражених рослинних залишках (рис. 3.47).

Міра боротьби: використання здорового посадкового матеріалу. Профілактичне обприскування рослин до цвітіння мідьвмісними препаратами: ХОМ, Абіга – Пік, оксихом, ордан. Збір і утилізація рослинних залишків. Переробка плодів під час зберігання, своєчасна переробка [82].



Рис. 3.46 Гельмінтоспоріоз листка

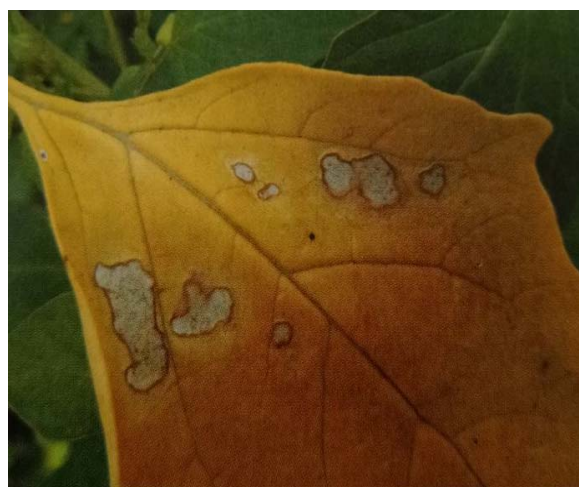


Рис. 3.47 Філлостіктоз листка

Характеристика та міра боротьби із бактеріальними і вірусними хворобами фізалісу мексиканського

М'яка бактеріальна гниль фізалісу. Збудник – бактерія *Erwinia carotovora* (Jones.) Holl. – викликає гниль стебла і плодів під час вегетації. За підвищеної вологості і загущених посадках захворювання з'являється у вигляді кореневої гнилі і викликає масову гниль розсади і дорослих рослин. Листки масово жовтіють, буріють, розм'якшуються і засихають. З'являється різкий неприємний запах. Бактеріальна гниль плодів постійно спостерігається під час пошкодження гусеницями совок і за порушення умов зберігання. Плоди швидко втрачають товарні якості. Інфекція зберігається у ґрунті, в рослинних рештках і в зараженому насінні (рис. 3.48).

Міра боротьби: сівозмінна, знищення рослинних залишків, вибракування уражених рослин і плодів. Обприскування розсади препаратами: фітоспорин, алирин – Б, розовим розчином перманганату калію. Боротьба із листогризучими шкідниками [150].

Мозаїка фізалісу. Збудник – вірус тютюнової мозаїки *Tobacco mosaic tobamovirus* (TobMV). Спочатку на листках з'являється жовта крапчастість, далі темно– або світло зелена мозаїка. Листки деформуються, зморшкуються, можуть бути ниткоподібними і на них часто формуються характерні листоподібні вирости. Плоди дрібнішають і дозрівають нерівномірно. За змішаних інфекціях може проявлятися стрик, за якого на плодах, листках, стеблах з'являються некротичні смуги, оболонка плодів розривається і насіння залишається назовні. Джерело інфекції – рослинні залишки, заражене насіння. Вірус передається соком механічним шляхом, переносниками можуть бути цикадки, попелиці, трипси (рис. 3.49).

Міра боротьби: знищення рослинних залишків, вибракування уражених рослин, обприскування розсади проти шкідників препаратами: фітоверм, біотлін, фуфанон, іскра [20].



Рис. 3.48 М'яка бактеріальна гниль плодів



Рис. 3.49 Мозаїка фізалісу

Одночасно, рекомендовано до застосування лінійку препаратів бактерійного походження вітчизняної компанії БТУ – центр. Від правильного застосування біопрепаратів зменшується шкодочинність мікроорганізмів і підвищується загальна врожайність рослини на 5,0–10,0 %, що підтверджується актами ефективності препаратів, які зареєстровані в системі «Органік – стандарт» (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Ефективний захист від шкодочинних організмів

Назва препарату	Дія препарату	Доза, л/га
	Захищає рослини від грибних і бактеріальних збудників хвороб, стимулює ріст та розвиток рослин, зміцнює імунну систему рослин, підвищує урожайність на 20,0 – 35,0 %, покращує якість плодів	1,5
	Активний захист і профілактика від бактеріальних та грибних хвороб, антистресова дія до несприятливих кліматичних умов та негативного впливу пестицидів, росто– та імуностимулюючий ефект, зменшення потенційного ризику уражень	2,0
	Лікування та профілактика грибних захворювань. Гриби – антагоністи пригнічують розвиток фітопатогенів, які викликають кореневу, стеблову та кореневу гнилі	1–3

Біологічний метод захисту рослини є основою стратегічного, еколого – біологічного контролю шкідливих мікроорганізмів. Застосування біологічних препаратів для захисту рослин стає нагальною проблемою Європи в зв'язку із екологізацією землеробства [127, 130, 199].

Розвиток даного напрямку в Україні також є важливою науковою і виробничою проблемою, від успішного розв'язання якої значною мірою залежить рівень конкурентоспроможності продукції сільського господарства на світовому, європейському і внутрішньому ринках та збереження довкілля. Тому, Україна тримає курс на інтеграцію в ЄС, на ринок органічної продукції, вирощеної переважно із застосуванням біотехнологій і мінімум засобів хімізації [16, 64, 78, 79, 153].

Біологічні препарати для захисту рослин від шкідливих організмів – це засоби боротьби зі шкідниками і збудниками хвороб, основою яких є агенти біологічного походження (живі мікроорганізми або продукти їх метаболізму). Застосування мікробіологічних препаратів супроводжується збільшенням об'єму біотичного середовища та стабілізацією біоценотичних зв'язків у агроценозах, зняття стресу рослин та стимуляції ростових процесів. У цьому полягає принципова екологічна відмінність мікробіологічних препаратів від хімічних [5, 34, 43, 46, 121].

Для встановлення впливу біопрепаратів на ростові процеси фізалису мексиканського в розсадний період та під час вегетації рослини застосовували наступні біопрепарати: Гумісол, Емістим С, Ростмомент, Азотобактерин, Біомаг, Біополіцид, Фосфобактерин.



Гумісол – рідкий концентрат на основі біогумусу, який завдяки ресурсоощадним технологіям вирощування, зберігає багатство вермикомпосту. Крім гумінових речовин, містить макроелементи і мікроелементи, фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, фітогормони, корисну ґрунтову мікрофлору.

Особливості дії: Препарат володіє такими основними властивостями: підвищує схожість і енергію проростання насіння, сприяє швидкому укоріненню живців, стимулює коренеутворення, ніж прискорює розвиток рослин, збільшує фотосинтез рослин, зміцнює імунітет, зменшує вміст нітратів, важких металів і радіонуклідів у сільськогосподарській продукції, збільшує вміст цукрів, білків і вітамінів в плодах і овочах, підвищує врожайність, скорочує терміни дозрівання на 10–14 діб.

Призначення: Для всіх видів сільськогосподарських рослин: зернобобових і зернових, олійних, овочевих, кукурудзі, плодово – ягідних, а також – в лісовому господарстві, парковому дизайні і ландшафті.

Застосування гумісолу. Для замочування насіння (від 18 до 24 год) 8,0 мл 200,0 мл води на 100,0 г насіння. Для корневих підживлень 3–6 разів 240,0–360,0 мл 50,0–70,0 л води на 100,0 кв. м. Для листових обробок (тобто обприскування) 3–6 разів 240,0–360,0 мл 6,0–9,0 л води на 100,0 кв. м [60].



Емістим С – водно – спиртовий розчин продуктів метаболізму, вирощених в живильному середовищі грибів – епіфітів з кореневої системи цілющих рослин. Збалансований комплекс природних ростових речовин – фітогормонів ауксинового, гіббереллінової і цитокінінової природи, амінокислот, вуглеводів, жирних кислот, мікроелементів. Прозора безбарвна рідина із запахом спирту етилового.

Особливості дії: Збільшує енергію проростання і польову схожість насіння, сприяє розвитку кореневої системи, підвищує стійкість рослин до хвороб і стресових факторів, знімає фітотоксичної ефект, має антимуtagenну дію, підвищує урожай і якість вирощеної продукції.

Призначення: Для зернових, зернобобових, технічних, кормових, овочевих, плодово – ягідних рослин, в лісовому господарстві, ландшафтному дизайні, на квітах і газонах.

Застосування емістиму С. 10,0–20,0 мл / т насіння і 10,0–20,0 мл / га посівів польових рослин; 50,0 мл / га виноградників; 100,0 мл / га суниці; 10,0 мл на одне дерево [70].



Ростмомент – безпечний і екологічно чистий біорегулятор і стимулятор життєдіяльності рослин на основі дріжджів *p. Saccharomyces* і продуктів їх метоболізму. *Особливості дії:* Збільшує урожайність овочевих і зернових рослин, підвищує поживну цінність, і строки зберігання врожаю. Прискорює ріст та розвиток рослини, проходження фенологічних фаз, сприяє у ранньому цвітінні і активації формування генеративних органів, підвищує захисну функцію рослин, до несприятливих погодних умов, хвороб і шкідників, пом'якшує шкідливу дію хімічних препаратів, які використовувались під час захисту рослин при комплексних обробках, зменшує післядію стресових факторів при пересадці розсади.

Призначення: Для овочевих та зернових рослин.

Застосування ростмоменту: 3,0–5,0 кг/га [137].



Азотобактерин – високоефективний бактеріальний композиційний препарат на основі асоціації ґрунтових бактерій роду *Azotobacter*, здатний фіксувати азот із атмосфери у ґрунт. *Особливості дії:* покращує мінеральне живлення рослин, стимулює їхній ріст і розвиток, забезпечуючи біологічно активними речовинами (амінокислотами, вітамінами, фітогормонами, антибіотичними речовинами) проти патогенів, підвищує стійкість рослини до захворювань, підвищує урожайність овочевих, ягідних, зернових і технічних рослин.

Призначення: для передпосівного оброблення насіння (або розсадного матеріалу) овочевих, ягідних, зернових, технічних, квіткових рослин. *Застосування азотобактерину:* Передпосівне оброблення насіння здійснюють

напередодні або у день висіву насіння. Насіння обробляють та перемішують вручну або у машинах для протруювання і підсушують на повітрі, уникаючи прямої дії сонячного проміння. Розсаду обробляють під час висаджування її у відкритий ґрунт. Норма препарату становить 100,0 мл/га [2].



Біомаг – біотехнологічний препарат пролонгованої дії. До складу препарату входять живі клітини бактерії *Azotobacter chroococcum* та продукти їхнього метаболізму (антибіотики, амінокислоти, вітаміни, фітогормони, біофунгіциди).

Особливості дії: підвищує сходин насіння на 15,0–30,0 %, вкорінення розсади овочевих рослин, саджанців плодово – ягідних та декоративних рослин, прискорює розвиток кореневої системи, підвищує стійкість рослин до несприятливих умов навколишнього середовища, ефективно діє впродовж періоду вирощування рослин у відкритому і закритому ґрунті, підвищує на 20,0–40,0 %.

Також має вплив на показники врожайності рослин та якість продукції, активізує ґрунтову біоту, синтезує регулятори росту, фітогормони та антигрибкові субстанції, зменшує у 2 рази застосування азотних мінеральних добрив та знижує токсичний вплив на ґрунт від застосування добрив та пестицидів.

Призначення: для передпосівного оброблення насіння, розсади, прикореневого підживлення овочевих, плодово – ягідних, зернових, технічних рослин, покращення родючості ґрунту. Застосування: для оброблення насіння, готують водний розчин з розрахунку 10,0 л/т насіння.

У першу чергу, в розчин вносяться хімічні компоненти, а потім біологічні компоненти. Насіння і посадковий матеріал обробляють під навісом, уникаючи потрапляння прямих сонячних променів. Для обприскування рослин в період вегетації, норма внесення робочого розчину складає 250,0–300,0 л/га [18].



Биополицид – бактеріальний препарат на основі спорових бактерій *Paenibacillus polymyxa*. *Особливості дії*: сприяє активізації ростових процесів, підвищує імунітет рослини, пригнічує розвиток фітопатогенних грибів, покращує фітосанітарний стан ґрунту.

Призначення: для передпосівного оброблення насіння овочевих, зернових, бобових, олійних рослин. *Застосування*: 1,0–5,0 мл/кг насіння овочевих рослин, 0,4–0,5 л/т насіння зернових рослин, 0,8–1,0 л/т насіння зернобобових рослин, 1,0 % розчин для замочування розсади овочевих рослин, 10,0 % розчин для обробки бульб картоплі [19].



Фосфоентерин – високоефективний бактеріальний препарат на основі ростостимулюючих та фосфатомобілізуючих ґрунтових бактерій *Enterobacter nimipressuralis*. *Особливості дії*: покращує мінеральне живлення рослин, стимулює їхній ріст і розвиток за рахунок забезпечення біологічно активними речовинами (амінокислотами, вітамінами, фітогормонами), підвищує стійкість рослин до фітопатогенів та стресів, збільшує урожай та якість продукції, мінералізує органічні фосфоровмісні сполуки.

Призначення: для передпосівного оброблення насіння овочевих, зернових і технічних рослин. *Застосування*: передпосівне оброблення насіння здійснюють напередодні або у день висіву насіння. Насіння обробляють перемішуючи вручну або у машинах для протруювання, підсушують в повітрі, уникаючи прямої дії сонячного проміння. Норма препарату становить 50,0–100,0 мл/га. Для оброблення партії насіння вказану дозу препарату розводять водою до необхідного об'єму [173].

Обробка рослин біопрепаратами сприяє більш інтенсивному росту та розвитку рослин під час вегетації. Це проявляється у більш ранньому початку

фенологічних фаз, у результаті застосування біопрепаратів в умовах закритого ґрунту (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

Початок фаз росту та розвитку рослини фізалісу мексиканського залежно від застосування біопрепаратів, доба від сівби насіння, (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Біопрепарат	Поява сходів	Поява першого листка	Початок бутонізації	Початок цвітіння	Початок зав'язування плітв	Початок плодоношення
Ліхтарик	Без застосування біопрепаратів (К)*	7±0,2	16±0,2	68±0,3	78±0,3	91±0,3	122±0,5
	Гумісол	8±0,2	16±0,2	69±0,3	78±0,4	90±0,4	125±0,5
	Емістим С	8±0,1	15±0,2	70±0,2	78±0,3	92±0,4	123±0,4
	Ростмомент	7±0,2	14±0,2	69±0,2	78±0,2	90±0,4	120±0,6
	Азотобактерин	8±0,2	15±0,3	69±0,3	78±0,3	91±0,3	123±0,6
	Біомаг	7±0,1	14±0,2	66±0,3	75±0,3	89±0,4	123±0,6
	Біополіцид	8±0,1	16±0,2	69±0,3	79±0,4	93±0,4	125±0,6
	Фосфоентерин	8±0,1	17±0,1	69±0,3	78±0,4	91±0,6	122±0,9
	Комплекс біопрепаратів	7±0,2	15±0,3	67±0,3	77±0,5	89±0,4	120±0,7
Ананасовий	Без застосування біопрепаратів (К)*	8±0,1	16±0,2	67±0,3	79±0,4	91±0,2	123±0,6
	Гумісол	8±0,1	15±0,2	70±0,2	77±0,3	90±0,4	124±0,6
	Емістим С	9±0,1	16±0,3	67±0,3	78±0,4	92±0,4	125±0,6
	Ростмомент	7±0,1	15±0,2	69±0,3	79±0,2	91±0,4	124±0,5
	Азотобактерин	7±0,1	16±0,2	67±0,3	76±0,3	90±0,4	123±0,7
	Біомаг	7±0,1	14±0,2	67±0,3	77±0,5	90±0,6	120±0,7
	Біополіцид	8±0,2	16±0,2	70±0,2	80±0,2	93±0,3	125±0,6
	Фосфоентерин	7±0,2	15±0,2	67±0,3	77±0,4	90±0,4	121±0,7
	Комплекс біопрепаратів	7±0,2	14±0,2	66±0,3	76±0,5	89±0,5	120±0,6

(К)* – контроль

Поява перших сходів на поверхні ґрунту по сорту Ліхтарик незалежно від біопрепаратів спостерігалась на 7–8 добу від висіву насіння. Проте, по сорту Ананасовий – поява перших сходів спостерігалась уже на 7 добу від застосування ростмоменту, азотобактерину, біомагу, фосфоентерину та

комплексу біопрепаратів.

Однак, пізньою появою сходів – на 9 добу від висіву насіння характеризувався варіант, де застосовували емістим С. Ранню появу першого листка спостерігали на 14 добу у варіантах із застосуванням ростоменту та біомагу по сорту Ліхтарик та від застосування біомагу і комплексу біопрепаратів по сорту Ананасовий, що різнилась до контролю на 2 доби. По інших варіантах вказана фаза спостерігалась лише на 15–16 добу.

Очевидно, бактерії *Azotobacter chroococcum*, які входять до складу біомагу та продукти їх метаболізму, а саме амінокислоти, вітаміни, фітогормони виказують стимулюючу дію на ростові процеси рослини фізалісу мексиканського. Такий вплив забезпечує формування потужної вегетативної маси та ранньому закладанні продуктивних органів. А наявність продуктів метаболізму сприяє в ранній бутонізації та плодоношенні, що підтверджується даними таблиці.

Після висаджування рослини фізалісу мексиканського у відкритий ґрунт і подальшого застосування біопрепаратів, початок бутонізації спостерігався на 66 добу від застосування біомагу по сорту Ліхтарик та застосування комплексу біопрепаратів по сорту Ананасовий, де різниця до контролю складала 1–2 доби. У інших варіантах вказана фаза припадала на 67–70 добу.

У результаті біопрепаратів розвитку рослини фізалісу мексиканського, по роках вирощування, був майже однаковий, що сприяло у своєчасному проходженню цвітіння та плодоношення рослини. Дослідами не встановлено істотних відхилень на початок фази цвітіння і плодоношення рослини у 2016–2018 рр. У середньому за роки вирощування, початок цвітіння спостерігався на 75 добу по сорту Ліхтарик за використання біомагу, та по сорту Ананасовий на 76 добу за використання азотобактерину та комплексу біопрепаратів, що на 3 доби було раніше за контрольний варіант. У інших варіантах початок цвітіння спостерігався на 77–80 добу.

Початок зав'язування плодів припадав на 89 добу під час вирощування

сортів Ліхтарик та Ананасовий із одночасним застосуванням біомагу і комплексу біопрепаратів, що на 1–2 доби було раніше за контроль. Інші варіанти сприяли в пізньому проходженню фази зав'язування, де вказана фаза припадала на 90–93 добу. Початок плодоношення припадав на 120 добу за вирощування сорту Ліхтарик із застосуванням ростмоменту і комплексу біопрепаратів та по сорту Ананасовий із застосуванням біомагу, фосфоентерину і комплексу біопрепаратів. Дані варіанти досліду перевищували контроль на 2–3 доби. Пізній початок плодоношення спостерігався по інших варіантах досліду, де вказана фаза припадала на 121–125 добу.

Позитивний вплив зазначених біопрепаратів пояснюються присутністю дріжджів *p. Saccharomyces*, а також бактерій *Azotobacter chroococcum* у препаратах азотобактерин і біомаг, *Enterobacter nimipressuralis* в фосфоентерині та наявністю продуктів їх метаболізму. Очевидно, зазначені біопрепарати та продукти їх метаболізму виказують стимулюючу дію у формуванні продуктового органу і плодоношення рослини фізалісу мексиканського в концентраціях, які зазначені виробником і п'ятиразовому їх застосуванні в розсадний період і під час вирощування у відкритому ґрунті. Інші препарати не в повній мірі виказували стимулюючу дію, оскільки або їх концентрація, або продукти їх життєдіяльності, або кількість обробок розчином препарату не забезпечили раннє формування продуктового органу та початок плодоношення.

Обробка рослин фізалісу мексиканського біопрепаратами зумовлювала збільшення висоти рослин, через стимулювання ростових процесів у рослині. Після приживання розсади і адаптації її до умов навколишнього середовища висота рослин не була однаковою і залежала від сортових особливостей, застосованого біопрепарату і кліматичних умов.

Кліматичні умови Лісостепу Правобережного України були сприятливими для рослини, проте існування оптимальної температури і

вологи ґрунту та повітря не завжди позитивно впливали на ростові процеси. У результаті послідовного і систематичного застосування біопрепаратів за роки вирощування фізалісу мексиканського серед досліджуваних сортів більшою висотою рослини характеризувався сорт Ананасовий – 88,5 см, що неістотно на 0,6 см перевищувало сорт Ліхтарик. Також від позитивного впливу мікроорганізмів більшою висотою рослини за використання біопрепаратів характеризувався варіант, де застосовували ростмомент – 89,9 см, що істотно на 4,8 см було більше за контроль. Інші варіанти дослідів перевищували показники контрольного варіанту на лише 2,2–4,1 см (рис. 3.54).

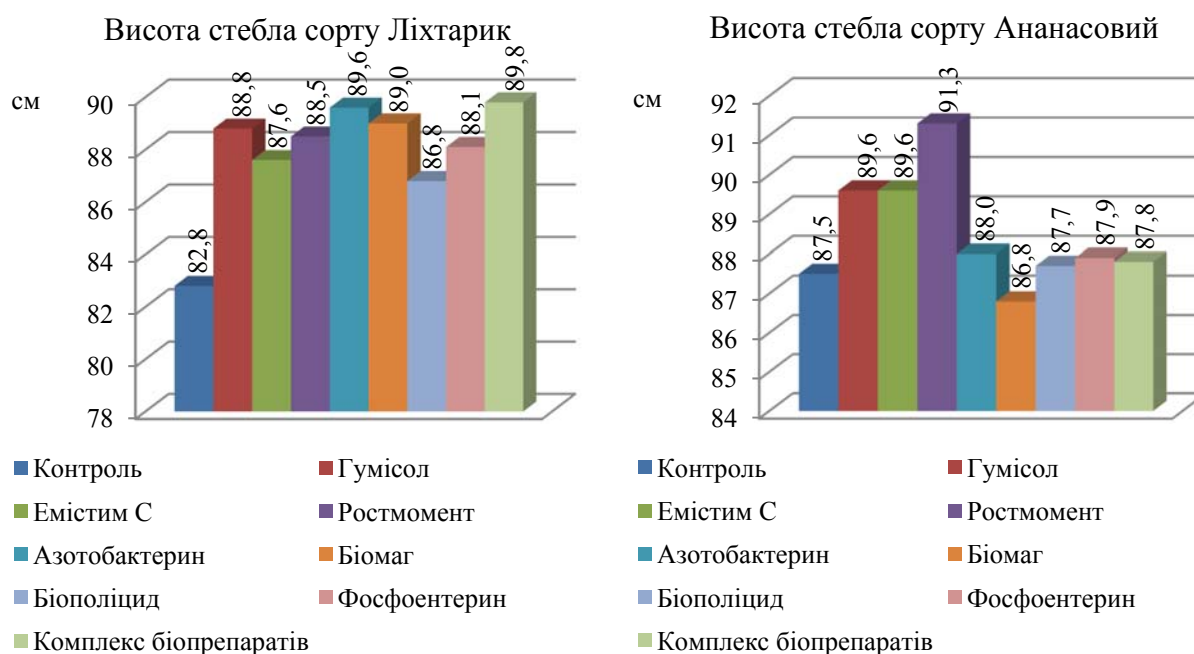


Рис. 3.54 Висота стебла рослини фізалісу мексиканського сорту Ліхтарик та Ананасовий перед плодоношенням залежно від застосування біопрепарату, см, (середнє за 2016–2018 рр.).

Під час вирощування сорту Ліхтарик збільшення висоти одержано за використання азотобактерину – 89,6 см та комплексу біопрепаратів – 89,8 см, що на 6,8–7,0 см було більше за контрольний варіант. Інші дослідні варіанти зазначеного сорту перевищували показник контролю тільки на 4,0–6,2 см.

По сорту Ананасовий суттєвого збільшення висоти рослини не встановлено. Однак, тенденцію до збільшення одержано у варіанті, де застосовували ростмомент – 91,3 см. Меншою висотою рослини

характеризувався варіант, де використовували біомаг – 86,8 см, що лише на 0,7 см було менше за контрольний варіант.

Обробка рослин біопрепаратами впливає на збільшення висоти рослин, а відповідно і зумовлює збільшення діаметру стебла, оскільки висота рослин та діаметр стебла є взаємозалежні біометричні рослини. Діаметр стебла змінювався залежно від застосування біопрепаратів за роки вирощування не суттєво.

У середньому за роки діаметр стебла не суттєво зменшувався по сорту Ліхтарик до 1,9 см і не суттєво збільшувався по сорту Ананасовий до 2,0 см. За використання гумісолу, азотобактерину, біополіциду, фосфоентерину та комплексу біопрепаратів діаметр стебла збільшувався до 2,0 см, а застосування емістиму С, ростмоменту та біомагу діаметр стебла знаходився на рівні із контролем. Застосування гумісолу, емістиму С, біополіциду та фосфоентерину по сорту Ліхтарик неістотно збільшували діаметр стебла до 2,0 см (рис. 3.55).

Показники діаметра рослини у інших варіантах знаходились на одному рівні із показниками діаметра стебла рослин контролю. По сорту Ананасовий діаметр стебла зменшувався за використання емістиму С, ростмоменту та біомагу до 1,9 см або знаходився на одному рівні із контролем.

Обробка рослин фізалісу мексиканського біопрепаратами позитивно вплинула на інтенсивність росту і розвитку рослини, що зумовило збільшення площі листка. За роки досліджень площа листка носила змінний характер по досліджуваних сортах. Найбільшою площею листка характеризувався сорт Ліхтарик – 65,7 тис. м²/га, меншу площу листка отримано по сорту Ананасовий – 62,3 тис. м²/га. За використання біопрепаратів сильним впливом у збільшені площі листка характеризувались варіанти із застосуванням гумісолу – 65,7 тис. м²/га, емістиму С – 75,1 тис. м²/га, ростмоменту – 73,2 тис. м²/га, біополіциду – 67,7 тис м²/га, що на 11,5–20,9 тис м²/га перевищувало площу листка рослин у контролі.

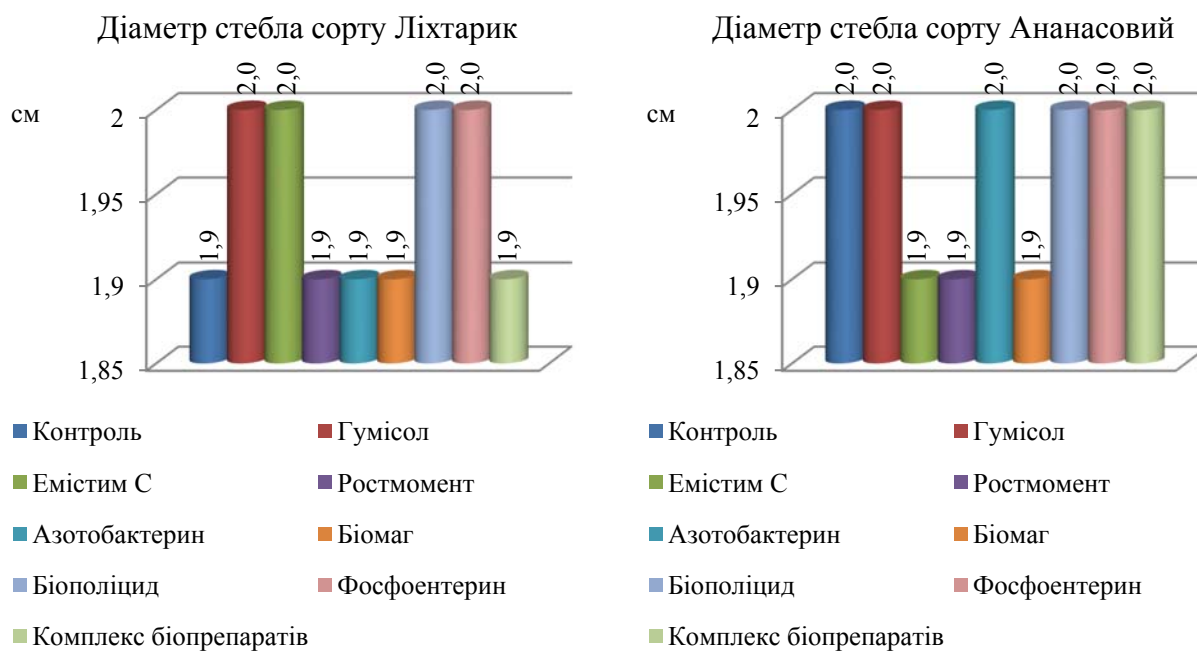
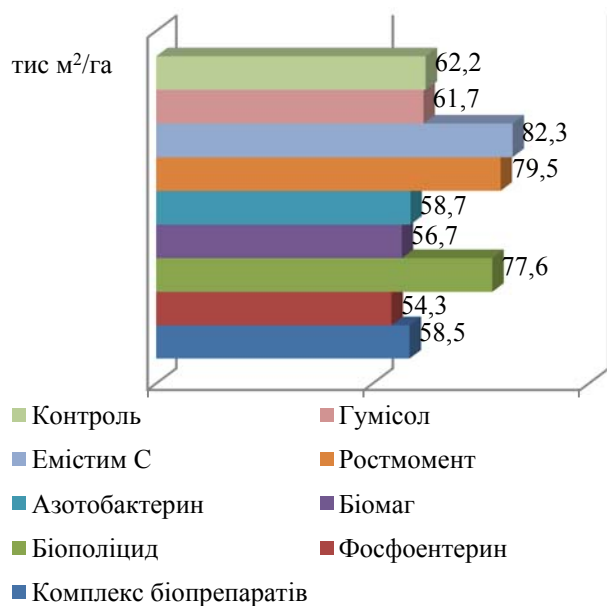


Рис. 3.55 Діаметр стебла рослини фізалісу мексиканського сорту Ліхтарик та Ананасовий перед плодоношенням залежно від застосування біопрепарату, см, (середнє за 2016–2018 рр.).

Середній вплив біопрепаратів одержано у варіантах, де використовували азотобактерин – 62,1 тис. м²/га, біомаг – 58,2 тис. м²/га, фосфоентерин – 58,8 тис. м²/га та комплекс біопрепаратів – 60,5 тис. м²/га, що на 4,0–7,9 тис. м²/га перевищувало варіант контролю. За використання емістиму С площа листка становила 82,3 тис. м²/га, ростмоменту – 79,5 тис. м²/га, біополіциду – 77,6 тис. м²/га по сорту Ліхтарик площа листка збільшується на 15,4–20,1 тис. м²/га за контроль. По інших варіантах площа листка зменшувалась на 3,5–7,9 тис. м²/га відносно контролю. Під час застосування усіх біопрепаратів по сорту Ананасовий площа листка збільшується на 11,5–23,6 тис. м²/га до варіанту до контролю (рис. 3.56).

Під час обробки рослин біопрепаратами вміст сухої речовини в листку може як збільшуватись так і зменшуватись. Встановлено, що вміст сухої речовини в листках по сортах Ліхтарик та Ананасовий знаходився майже на однаковому рівні і становив 57,6–57,7 %. Застосування ростмоменту та біополіциду – 62,4 % сприяє у збільшення вмісту сухої речовини в листках на 12,2–15,2 % відносно контрольного варіанту.

Площа листка сорт Ліхтарик



Площа листка сорт Ананасовий

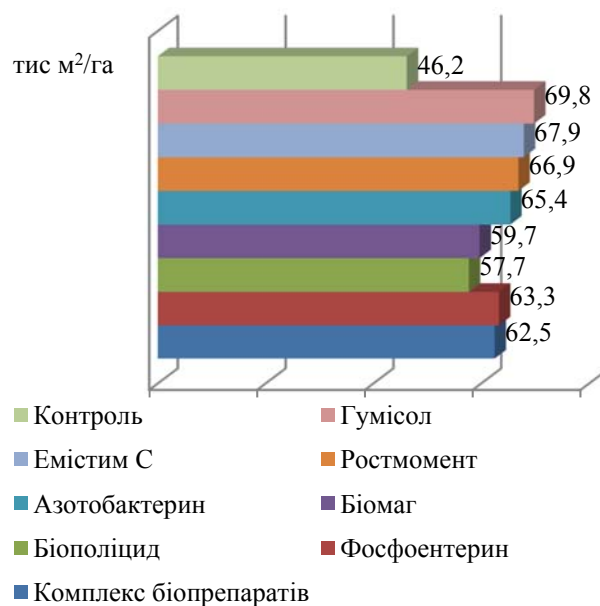


Рис. 3.56 Площа листка рослини фізалісу мексиканського сорту Ліхтарик та Ананасовий перед плодоношенням залежно від застосування біопрепарату, тис м²/га, (середнє за 2016–2018 рр.).

Інші дослідні варіанти не істотно перевищували вміст сухої речовини на 3,3–11,3 %. У результаті вирощування сорту Ліхтарик спостерігається тенденція до збільшення вмісту сухої речовини в листках за використання емістиму С до величини 66,7 %, ростмоменту – 68,1 %, біополіциду – 67,0 %, що на 8,2–9,6 % було більше за контрольний варіант. За вирощування сорту Ананасовий найбільшим вмістом сухої речовини характеризувалися варіанти, де застосовували гумісол – 63,3 %, ростмомент – 62,6 % та фосфоентерин – 63,7 %. Дані варіанти дослідження перевищували вміст сухої речовини аж на 20,7–21,8 %. У інших варіантах дослідження перевищення вмісту сухої речовини було не суттєвим (рис. 3.57).

Оскільки за обробки рослин фізалісу мексиканського біопрепаратами спостерігається збільшення висоти рослини, площі листка, вмісту сухої речовини в листках, тому може зростати маса плоду фізалісу мексиканського. Маса плоду впродовж досліджень змінювалась у сторону збільшення. У результаті діяльності різних мікроорганізмів на ростові процеси рослини,

формуванні генеративних органів, а також різних сортових особливостей, у середньому за роки ведення дослідів, майже на однаковому рівні була маса плода по сортах Ліхтарик та Ананасовий і становила 7,6–7,8 г.

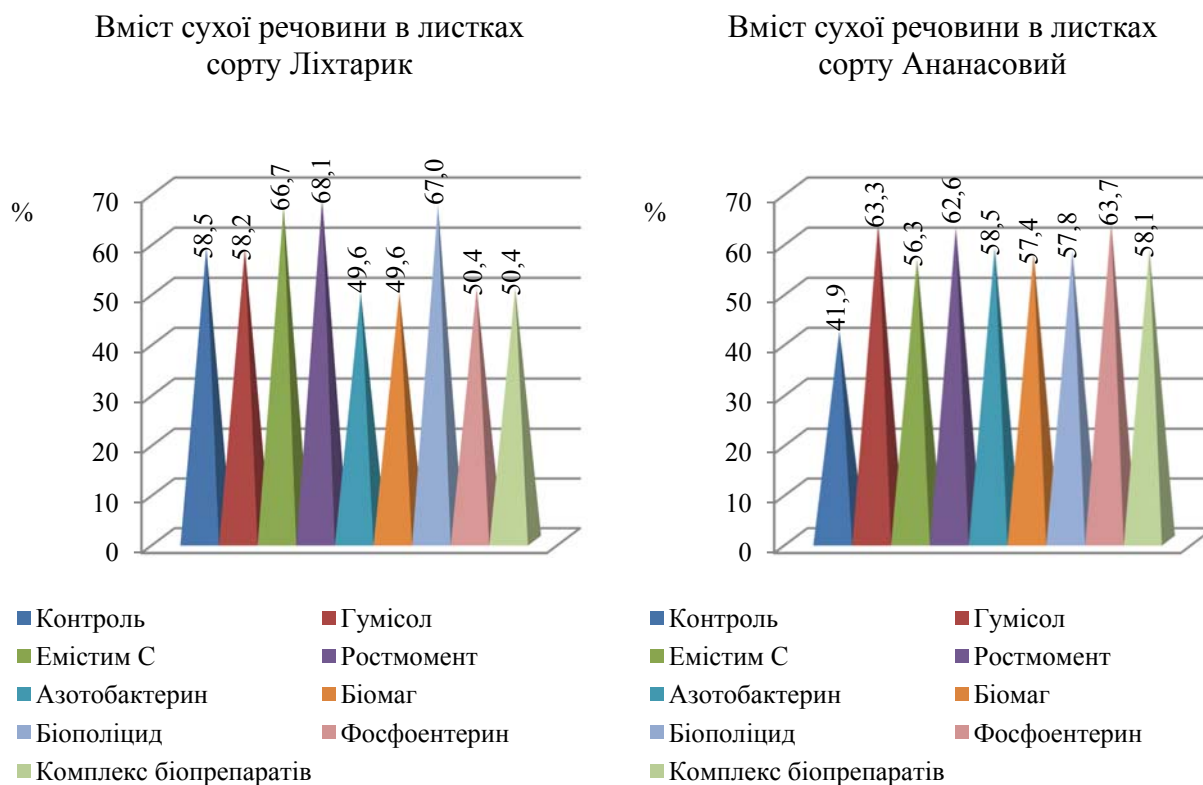


Рис. 3.57 Вміст сухої речовини в листках рослини фізалісу мексиканського сорту Ліхтарик та Ананасовий перед плодоношенням залежно від застосування біопрепарату, %, (середнє за 2016–2018 рр.).

Одночасно, найбільшу масу плода отримано за використання гумісолу – 8,1 г та емістиму С – 8,0, що на 0,8–0,9 г було більше за контрольний варіант. Інші біопрепарати не сприяли в істотному збільшенні маси плода. У результаті забезпечення рослини гуміновими речовинами, фульвокислотами, мікроелементами, більша маса плода спостерігалась по сорту Ліхтарик за використання гумісолу – 8,4 г, що на 1,4 г перевищувало контрольний показник. За вирощування сорту Ананасовий маса плода не суттєво перевищувало контрольний варіант, однак тенденцію до збільшення одержано під час застосування емістиму С – 8,2 г. Очевидно, рослини сорту добре реагують на продукти метаболізму, які вирощенні на живильному середовищі грибів – епіфітів із кореневої системи цілющих рослин (рис. 3.58).

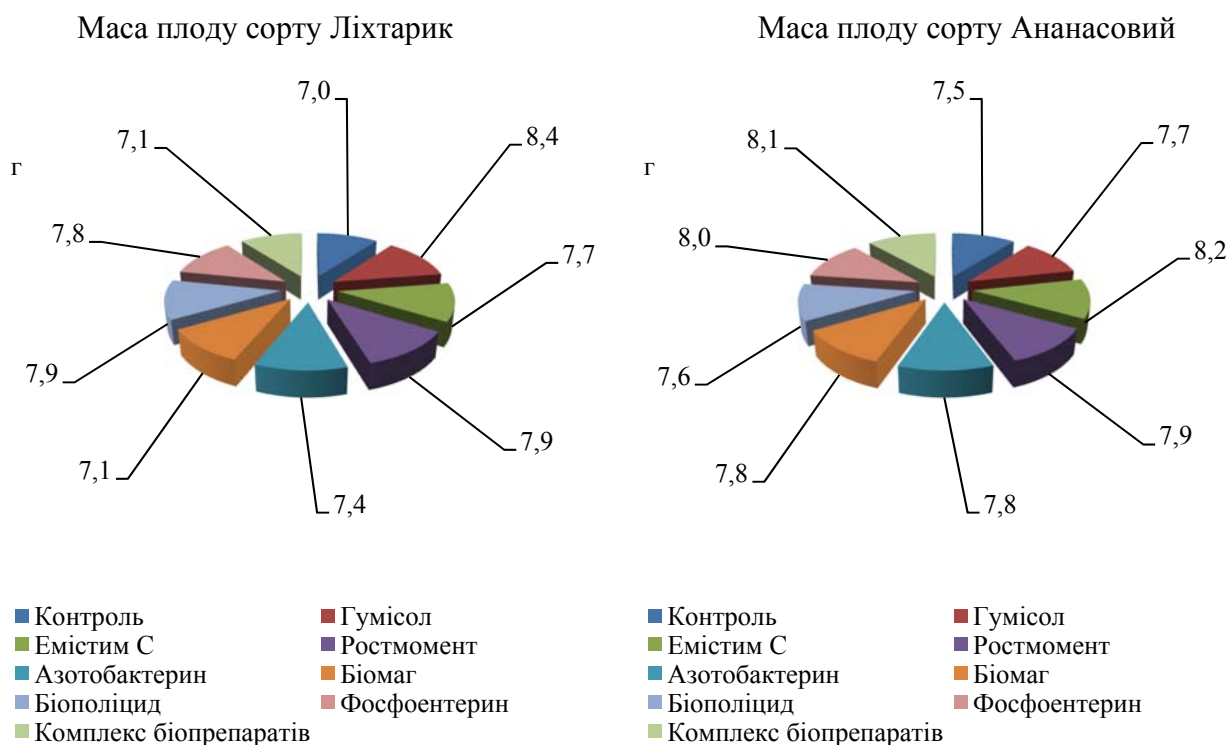


Рис. 3.58 Маса плоду рослини фізалісу мексиканського сорту Ліхтарик та Ананасовий залежно від застосування біопрепарату, г, (середнє за 2016–2018 рр.).

У досліджах діаметр плоду залежить від їх маси. За збільшення маси плоду відповідно зростає і діаметр. Обробка рослин біопрепаратами не зумовила як збільшення так і зменшення кількості плодів і їх маси на рослині. Отриманні величини діаметра плоду, за роки вирощування, не залежали від застосованого біопрепарату. Існуючі мікроорганізми та продукти їх метаболізму не вплинули суттєво на збільшення діаметра плоду. У середньому, за роки досліджень сорти Ліхтарик та Ананасовий характеризувались однаковим значенням діаметра плоду – 3,0 см. Дещо більший діаметр плоду отримано за обробки рослин гумісоллом – 3,1 см. Інші біопрепарати не забезпечили істотного збільшення діаметра плоду (рис. 3.59).

Одним із чинників, який впливав на величину врожаю вважають сортові особливості, вид біопрепарату та кліматичні умови. Від застосування зазначених чинників урожайність фізалісу мексиканського змінювалась. У середньому за три роки ведення дослідів серед досліджуваних сортів встановлено, що більшою врожайністю характеризувався сорт Ананасовий. У

вказаного сорту врожайність становила 31,2 т/га, що неістотно на 0,7 т/га перевищувало врожайність сорту Ліхтарик. Одночасно, застосування гумісолу сприяє в підвищенні врожайності до 32,5 т/га, що істотно на 4,3 т/га перевищує врожайність контрольного варіанту.

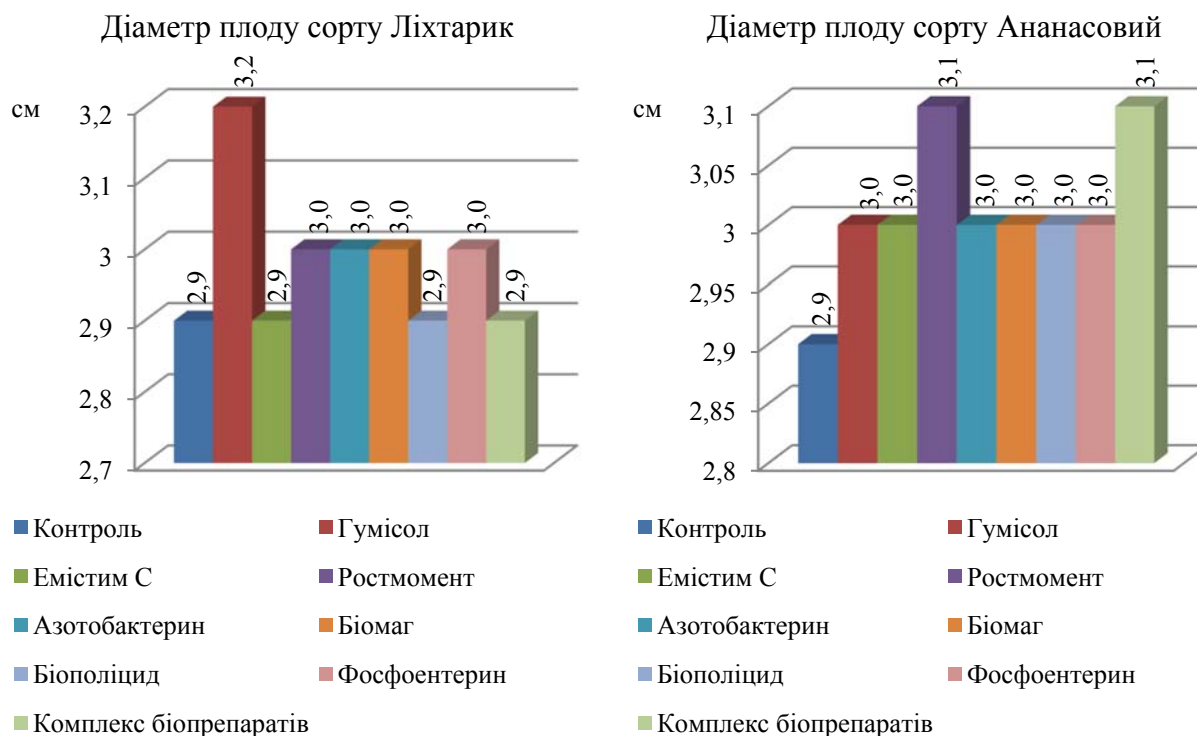


Рис. 3.59 Діаметр плоду рослини фізалісу мексиканського сорту Ліхтарик та Ананасовий залежно від застосування біопрепарату, г, (середнє за 2016–2018 рр.).

У результаті вирощування сорту Ліхтарик, в умовах Лісостепу Правобережного України і застосуванні різних досліджуваних біопрепаратів урожайність може підвищуватись від 29,7 т/га до 33,3 т/га. Прибавка до контрольного варіанту становить 2,7–6,3 т/га (табл. 3.18).

Обробка рослин комплексом біопрепаратів не забезпечила в суттєвому збільшенні врожайності, через велику кількість різних видів мікроорганізмів, що можуть викликати стресові ознаки рослини та призвести до зменшення кількості продуктивних органів. Застосування емістиму С під час вирощування сорту Ананасовий збільшує врожайність до 32,4 т/га, що на 3,0 т/га вище за контроль. Інші дослідні препарати перевищували контроль лише на 0,7–2,5 т/га. Коефіцієнт Левіса варіював від 1,5 до 2,0. Найменший він був по

Ліхтарик за використання біомагу та по сорту Ананасовий за використання комплексу біопрепаратів – 1,5, а найбільшим – по сорту Ліхтарик, де біопрепарати не застосовували – 2,0.

Таблиця 3.18

Урожайність фізалісу мексиканського залежно від застосування біопрепарату, т/га

Сорт (А)	Біопрепарат (В)	Урожайність, т/га			± до контролю			Коефіцієнт стабільності Левіса, K_{sfn}
		Рік						
		2016	2017	2018				
	Без застосування біопрепаратів (К)*	18,3	26,3	36,5	27,0	0	0	2,0
	Гумісол	25,7	32,4	41,9	33,3	+6,3	+23,3	1,6
	Емістим С	23,8	28,8	41,7	31,4	+4,4	+16,3	1,8
	Ростмомент	22,6	29,9	42,5	31,7	+4,7	+17,4	1,9
	Азотобактерин	23,0	28,5	37,5	29,7	+2,7	+10,0	1,6
	Біомаг	24,3	28,1	37,0	29,8	+2,8	+10,4	1,5
	Біополіцид	22,6	32,9	40,5	32,0	+5,0	+18,5	1,8
	Фосфоентерин	22,9	29,4	41,5	31,3	+4,3	+15,9	1,8
	Комплекс біопрепаратів	22,1	26,6	36,6	28,4	+1,4	+5,2	1,7
	Без застосування біопрепаратів (К)*	22,6	28,0	37,7	29,4	0	0	1,7
	Гумісол	22,9	32,1	39,8	31,6	+2,2	+7,5	1,7
	Емістим С	24,2	31,5	41,6	32,4	+3,0	+10,2	1,7
	Ростмомент	23,6	32,6	39,6	31,9	+2,5	+8,5	1,7
	Азотобактерин	23,1	32,7	39,6	31,8	+2,4	+8,2	1,7
	Біомаг	23,5	28,5	38,2	30,1	+0,7	+2,4	1,6
	Біополіцид	23,3	29,3	38,7	30,4	+1,0	+3,4	1,7
	Фосфоентерин	24,3	31,2	38,9	31,5	+2,1	+7,1	1,6
	Комплекс біопрепаратів	25,2	31,5	38,8	31,8	+2,4	+8,2	1,5
НІР ₀₅	(А)	1,0	0,6	0,9				
	(В)	2,1	1,3	1,9				
	(АВ)	2,9	1,9	2,7				

(К)* – контроль

Товарність плодів змінювалась залежно від обробки рослин біопрепаратом. Встановлено, більшу товарність плодів по сорту Ліхтарик – 78,3 %, проте вона не суттєво перевищує сорт Ліхтарик на 2,6 %. Застосування

гумісолу, ростмоменту та фосфоентерину не суттєво перевищують контроль на 3,7–4,1 % (рис. 3.60).

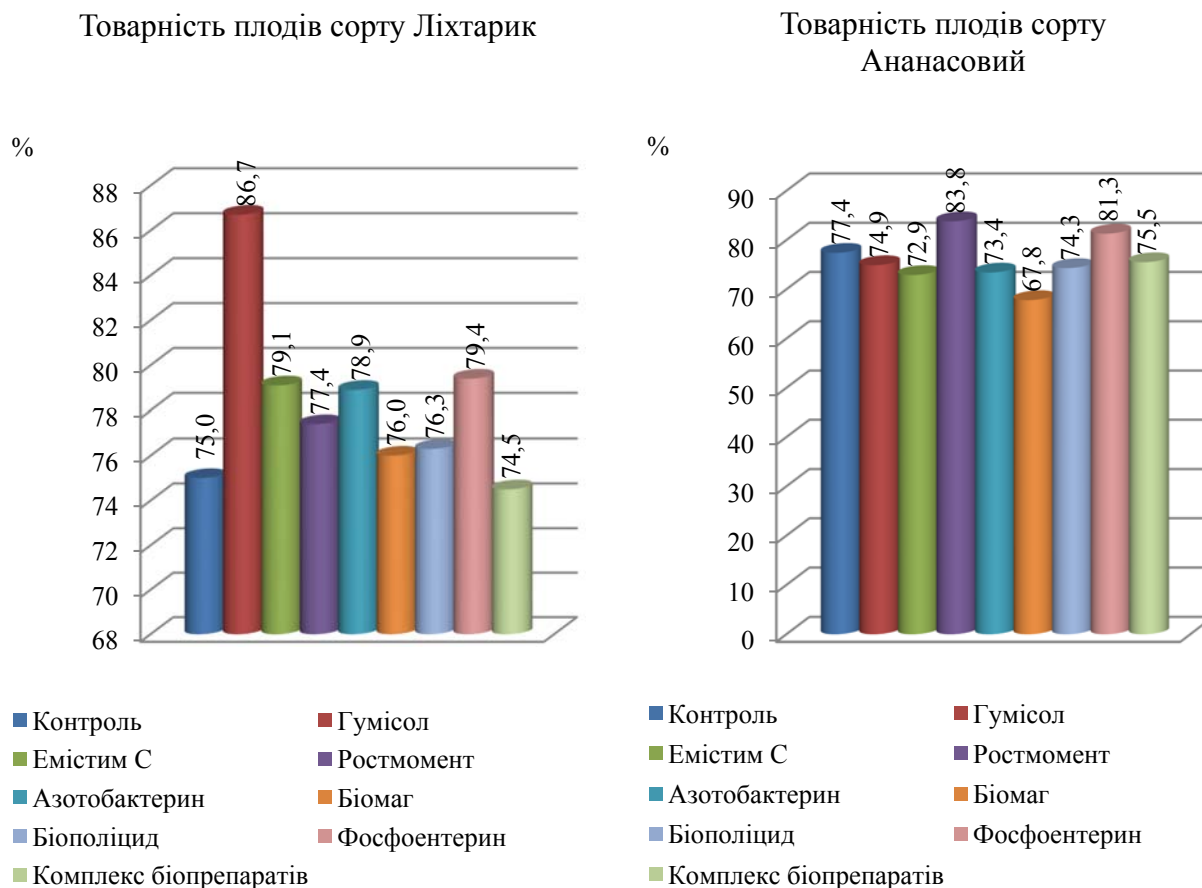


Рис. 3.60 Товарність плодів сорту Ліхтарик та Ананасовий залежно від застосування біопрепарату, %, (середнє за 2016–2018 рр.).

По сорту Ліхтарик за використання біопрепаратів товарність плодів неістотно збільшувалась відносно контролю на 1,0–11,7 %, однак тенденцію, щодо її збільшення відмічено у варіанті, де застосовували гумісол – 86,7 % по сорту Ананасовий встановлено, що товарність плодів неістотно збільшувалась на 6,4 % за використання ростмоменту та на 3,9 % під час застосування фосфоентерину. Інші біопрепарати зменшували товарність плодів на 1,9–9,6 % до контрольного варіанту.

На основі проведеного статистичного аналізу, встановлено обернено сильну кореляцію. Дана залежність спостерігається між кількістю плодів та урожайністю по сорту Ліхтарик за використання різних видів біопрепаратів (табл. 3.19).

Коефіцієнт кореляції фізалісу мексиканського між урожайністю та кількістю плодів за використання біопрепаратів, (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Біопрепарат	Урожайність, т/га	Кількість плодів, шт	Коефіцієнт кореляції
	Без застосування біопрепаратів (К)*	27,0	157,0	-0,88
	Гумісол	33,3	159,0	-0,86
	Емістим С	31,4	161,0	-0,84
	Ростмомент	31,7	161,0	-0,86
	Азотобактерин	29,7	160,0	-0,86
	Біомаг	29,8	165,0	-0,86
	Біополіцид	32,0	162,0	-0,93
	Фосфоентерин	31,3	161,0	-0,86
	Комплекс біопрепаратів	28,4	163,0	-0,84
	Без застосування біопрепаратів (К)*	29,4	160,0	-0,82
	Гумісол	31,6	163,0	-0,91
	Емістим С	32,4	160,0	-0,90
	Ростмомент	31,9	164,0	-0,91
	Азотобактерин	31,8	163,0	-0,96
	Біомаг	30,1	158,0	-0,88
	Біополіцид	30,4	158,0	-0,88
	Фосфоентерин	31,5	157,0	-0,93
	Комплекс біопрепаратів	31,8	156,0	-0,86

(К)* – контроль

По зазначеному сорту кореляційна залежність знаходилась в межах від – 0,84 до -0,93. За вирощування сорту Ананасовий отримано аналогічну кореляційну залежність, яка знаходилась від -0,82 до -0,96.

3.9. Застосування мульчуючих матеріалів за вирощування фізалісу мексиканського у відкритому ґрунті

Зміни клімату, які спостерігаються в умовах Лісостепу Правобережного

України відзначаються нетипово високими температурними умовами та недостатньою кількістю вологи, тому для одержання врожаю фізалісу мексиканського потрібно здійснювати пошук агротехнічних заходів, які б покращували ґрунтові умови, сприяли підтриманню оптимальної температури ґрунту. Одним із таких заходів є мульчування ґрунту, що сприяє створенню оптимального надґрунтового та підґрунтового повітря, покращення фізичних властивостей ґрунту, збереження вологи і сприяння в розмноженні та ефективній роботі мікроорганізмів [39, 42, 90, 166].

Мульчування – це суцільне або міжрядне покриття поверхні ґрунту різними матеріалами. Цей елемент технології захищає ґрунт від розмивання, сприяє збереженню та покращенню його структури, попередженню утворенню ґрунтової кірки. Мульчею можуть слугувати різноманітні матеріали синтетичного або органічного походження, які вкривають поверхню ґрунту і перешкоджають проникненню світла. До таких матеріалів належать: агроволокно білого кольору, поліетиленова плівка чорного кольору, пшенична солома та водоутримуючі гранули Аквод [117].

Створення сприятливого мікроклімату для рослини забезпечує інтенсивне проходження фотосинтезу і накопичення органічної речовини, що позитивно впливає на формування загальної врожайності. За даними спостережень встановлено, що мульчування ґрунту впливало на проходження фенологічних фаз росту та розвитку фізалісу мексиканського. Застосування різних мульчуючих матеріалів сприяє як в прискоренні так і в сповільненні основних фаз. Поява сходів на поверхні ґрунту по сортах Ліхтарик та Ананасовий, незалежно від застосування мульчуючих матеріалів, спостерігалась на 7–9 добу, а поява першого листка на – 14–16 добу.

Початок бутонізації спостерігався на 66 добу по сорту Ліхтарик у варіанті із застосуванням пшеничної соломи, де різниця із контролем складала 3 доби, а за використання агроволокна білого кольору, поліетиленової плівки чорного кольору та водоутримуючих гранул Аквод вказана фаза

спостерігалась на 67–69 добу. По сорту Ананасовий поява перших бутонів спостерігалась на 67 добу за використання поліетиленової плівки чорного кольору та водоутримуючих гранул Аквод, що на 2 доби було раніше за контроль, а у варіантах із застосуванням агроволокна білого кольору та пшеничної соломи дана фаза припадала на 68–69 добу (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Початок фаз росту та розвитку рослини залежно від мульчуючих матеріалів, доба від сівби насіння, (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Мульчуючі матеріали	Поява сходів	Поява першого листка	Початок бутонізації	Початок цвітіння	Початок зав'язування плодів	Початок плодоношення
	Без застосування мульчуючих матеріалів (К)*	9±0,1	15±0,2	69±0,3	78±0,2	91±0,4	125±0,7
	Агроволокно білого кольору	8±0,2	14±0,3	67±0,2	76±0,3	90±0,3	119±0,6
	Поліетиленова плівка чорного кольору	9±0,1	15±0,2	70±0,2	78±0,3	92±0,4	126±0,7
	Пшенична солома	7±0,2	15±0,2	66±0,3	76±0,3	88±0,5	117±0,3
	Водоутримуючі гранули Аквод	7±0,2	14±0,3	69±0,2	79±0,3	92±0,4	123±0,4
	Без застосування мульчуючого матеріалу (К)*	8±0,1	16±0,2	69±0,4	78±0,4	92±0,4	126±0,6
	Агроволокно білого кольору	7±0,2	15±0,2	69±0,4	78±0,3	91±0,5	124±0,7
	Поліетиленова плівка чорного кольору	7±0,2	15±0,3	67±0,3	76±0,5	89±0,6	121±0,8
	Пшенична солома	8±0,2	14±0,1	68±0,3	78±0,5	91±0,4	122±0,4
	Водоутримуючі гранули Аквод	7±0,1	14±0,2	67±0,3	77±0,3	90±0,2	124±0,8

(К)* – контроль

Початок цвітіння спостерігався на 76 добу у варіантах із застосуванням агроволокна білого кольору та пшеничної соломи по сорту Ліхтарик, а також за використання поліетиленової плівки чорного кольору по сорту Ананасовий, що на 2 доби було раніше за контрольний варіант. Зав'язування плодів

припадало на 88 добу під час вирощування сорту Ліхтарик у варіанті із застосуванням пшеничної соломи та на 89 добу по сорту Ананасовий у варіанті із використанням поліетиленової плівки чорного кольору, що на 3 доби було раніше за контроль.

Фаза плодоношення у рослин фізалісу мексиканського спостерігалась на 117–119 добу за вирощування сорту Ліхтарик із застосуванням пшеничної соломи і агроволокна білого кольору та по сорту Ананасовий на 121–122 добу з використанням поліетиленової плівки чорного кольору і пшеничної соломи. Пшенична солома сприяла накопиченню вологи у 30,0 см шарі ґрунту, що позитивно впливало на формування продуктивних органів та їх швидкому дозріванню.

Застосування різного виду мульчуючого матеріалу сприяє у рівномірному використанні вологи та формуванні потужної кореневої системи. У результаті застосування мульчуючих матеріалів, які мали різне походження висота стебла по сорту Ананасовий у середньому за роки вирощування становила 89,4 см, що не суттєво перевищувала сорт Ліхтарик на 1,1 см (рис. 3.50).

За використання агроволокна білого кольору, поліетиленової плівки чорного кольору, пшеничної соломи та водоутримуючих гранул Аквод також не встановлено суттєвого впливу щодо збільшення висоти рослин. Одночасно, застосування поліетиленової плівки чорного кольору по сорту Ліхтарик сприяло тому, що висота рослин перевищувала висоту рослин контролю лише на 2,9 см, що також не вплинуло на досліджуваний показник.

Одним із параметрів, що впливає на висоту рослин та визначає міцність і стійкість рослин до вилягання є діаметр стебла. Під час застосування мульчуючих матеріалів діаметр стебла за величиною носив змінний характер: він або збільшувався або зменшувався. Від використання мульчуючих матеріалів рослини сортів Ліхтарик та Ананасовий характеризувались майже однаковим діаметром стебла – 1,9–2,0 см за роки ведення дослідів.

Застосування агроволокна білого кольору, поліетиленової плівки чорного кольору, пшеничної соломи та водоутримуючих гранул Аквод також не впливали істотно на збільшення діаметру стебла.

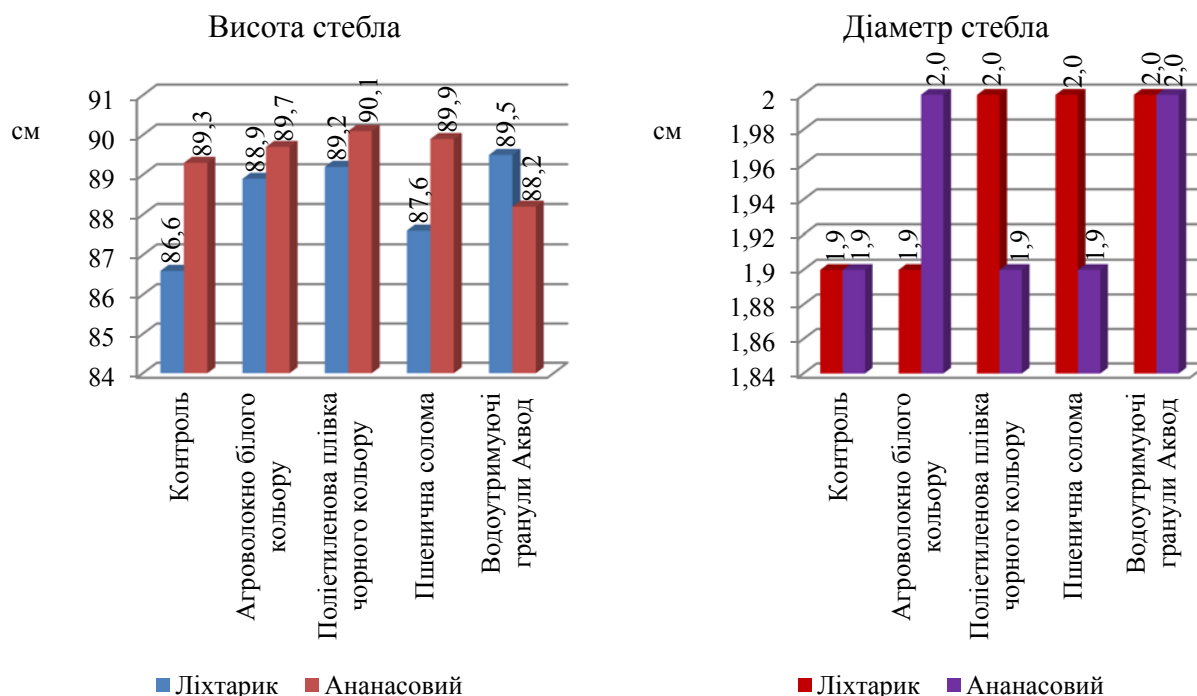


Рис. 3.50 Висота та діаметр стебла рослини фізалісу мексиканського перед плодоношенням залежно від мульчуючих матеріалів, см, (середнє за 2016–2018 рр.).

Площа листків визначає збільшення сухої речовини в листках, оскільки під час збільшення листків збільшується інтенсивність поглинання сонячних променів та процес фотосинтезу. Оптимальна площа листків повинна забезпечувати рослину необхідною органічною речовиною для формування майбутнього врожаю. Залежно від застосування мульчуючих матеріалів площа листків за величиною носила змінний характер.

За вирощування сорту Ліхтарик та застосування агроволокна білого кольору, поліетиленової плівки чорного кольору, пшеничної соломи та водоутримуючих гранул Аквод сильний вплив спостерігався за використання агроволокна білого кольору та поліетиленової плівки чорного кольору. У зазначених варіантах площа листків становила 74,6 тис. м²/га та 74,0 тис. м²/га, що на 20,4–21,0 тис. м²/га перевищувало контроль. Середній

вплив на збільшення вегетативної маси отримано у варіантах із застосуванням пшеничної соломи – 60,7 тис. м²/га та водоутримуючих гранул Аквод – 68,7 тис. м²/га, що на 7,1–15,1 тис. м²/га перевищувало показник площі листків контрольного варіанту.

Під час вирощування сорту Ананасовий досліджувані мульчуючі матеріали також поділились за силою впливу на дві групи. Сильний вплив на збільшення площі листків одержано від використання агроволокна білого кольору – 83,4 тис. м²/га та поліетиленової плівки чорного кольору – 67,4 тис. м²/га. Середній вплив одержано від використання пшеничної соломи та водоутримуючих гранул Аквод, де площа листків перевищувала показник контролю на 7,2–10,7 тис. м²/га.

Суша речовина, яка накопичується у листках, може згодом трансформуватись до плодів і від її величини залежить поживна цінність та урожайність плодів. У результаті вирощування сортів Ліхтарик та Ананасовий із одночасним застосуванням агроволокна білого кольору, поліетиленової плівки чорного кольору та водоутримуючих гранул Аквод вміст сухої речовини в листках збільшувався до 68,2–79,6 %, що на 13,7–27,0 % було більше за контрольний варіант. Проте застосування пшеничної соломи по сортах Ліхтарик та Ананасовий не сприяло збільшенню вмісту сухої речовини в листках фізалісу мексиканського. Одержана величина становила 63,3–66,3 %, що на 5,2–10,7 % було більше за контроль (рис. 3.51).

Визначальним чинником, що впливає на загальну урожайність рослини є маса та діаметр плоду. Маса плоду фізалісу мексиканського залежала від габітусу рослин, їхньої висоти та площі листків. Під час збільшення вказаних показників маса плодів збільшувалась. Проте із збільшенням кількості плодів, їхня маса може зменшуватись, оскільки частина поживних речовин використовувалась на забезпечення додаткової кількості плодів. Маса плоду за роки досліджень, залежно від виду мульчуючих матеріалів, змінювалась у сторону збільшення.

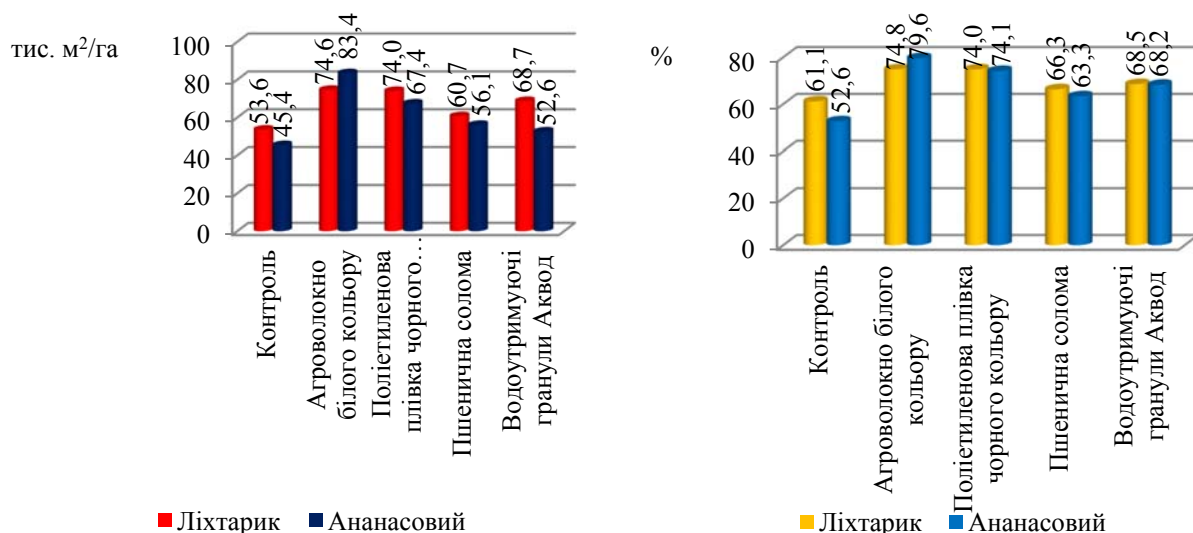


Рис. 3.51 Площа листка та вміст сухої речовини в листках рослини фізалісу мексиканського перед плодоношенням залежно від схем розміщення, см, (середнє за 2016–2018 рр.).

На основі отриманих результатів встановлено, що маса плоду залежала від сортових особливостей рослини фізалісу мексиканського та виду мульчуючих матеріалів. У середньому за роки досліджень маса плоду по досліджуваних сортах знаходилась на одному рівні і складала 7,9 г. У результаті застосування агроволокна білого кольору, в результаті кращих умов мікроклімату маса плоду збільшувалась до 8,4 г. Одночасно, застосування поліетиленової плівки чорного кольору, пшеничної соломи та водоутримуючих гранул Аквод не впливало на збільшення даного показника (рис. 3.52).

В умовах Лісостепу Правобережного України вирощування сортів Ліхтарик та Ананасовий із одночасним застосуванням агроволокна білого кольору, поліетиленової плівки чорного кольору та пшеничної соломи маса плоду збільшувалась до 7,8–8,7 г, що на 0,5–1,4 г більше за варіант контролю. Використання водоутримуючих гранул Аквод, як мульчуючого матеріалу по сортах Ліхтарик та Ананасовий збільшувало масу плоду лише до 7,7 г.

Діаметр плоду рослин фізалісу мексиканського залежить від кількості сформованих на рослині плодів та їх маси. Під час збільшення кількості плодів можливе зниження їх маси, що відповідно зумовлює зменшення діаметру.

Діаметр плоду під час вирощування фізалісу мексиканського більше залежав від сортових особливостей рослини і менше від виду мульчуючого матеріалу. У середньому за роки дослідження діаметр плоду сортів Ліхтарик та Ананасовий знаходився на одному рівні – 3,0 см. Збільшення діаметру плоду одержано за використання поліетиленової плівки чорного кольору та пшеничної соломи – 3,1 см, що на 0,3 см перевищувало показник контролю, а застосування агроволокна білого кольору та водоутримуючих гранул Аквод не збільшували діаметр плоду.



Рис. 3.52 Маса та діаметр плоду рослини фізалісу мексиканського залежно від схем розміщення, (середнє за 2016–2018 рр.).

Під час вирощування сорту Ліхтарик із одночасним застосуванням агроволокна білого кольору, поліетиленової плівки чорного кольору, пшеничної соломи та водоутримуючих гранул Аквод діаметр плоду збільшувався на 0,3–0,5 см відносно контролю. За вирощування сорту Ананасовий діаметр плоду збільшувався лише за використання агроволокна білого кольору на 0,3 см до контролю, а застосування поліетиленової плівки чорного кольору, пшеничної соломи та водоутримуючих гранул Аквод не збільшують вказаний показник.

Урожайність фізалісу мексиканського – це основний показник, що визначає ефективність застосовуваної технології. Залежить даний показник від біометричних параметрів, а саме: висоти рослини, діаметру стебла, площі листків, вмісту сухої речовини в листках, кількості плодів з рослини, маси та діаметру плоду. Урожайність залежно від виду мульчуючих матеріалів змінювалась. Найменша врожайність плодів спостерігалась у 2016 р. – 17,9–26,3 т/га. Найбільшу врожайність плодів одержано у 2018 р. – 37,8–43,4 т/га (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Урожайність фізалісу мексиканського залежно від мульчуючих матеріалів, т/га

Сорт (А)	Мульчуючі матеріали (В)	Урожайність, т/га			± до контролю			Коефіцієнт стабільності Левіса, K_{stb}
		Рік						
		2016	2017	2018				
	Без застосування мульчуючого матеріалу (К)*	17,9	28,1	37,8	27,9	0	0	2,1
	Агроволокно білого кольору	23,4	31,9	42,7	32,7	+4,8	+17,2	1,8
	Поліетиленова плівка чорного кольору	22,0	30,8	42,5	31,8	+3,9	+14,0	1,9
	Пшенична солома	26,3	31,4	42,1	33,3	+5,4	+19,4	1,6
	Водоутримуючі гранули Аквод	22,5	30,3	39,2	30,7	+2,8	+10,0	1,7
	Без застосування мульчуючого матеріалу (К)*	21,9	27,5	38,8	29,4	0	0	1,8
	Агроволокно білого кольору	23,4	31,5	43,4	32,8	+3,4	+11,6	1,9
	Поліетиленова плівка чорного кольору	25,8	31,5	42,2	33,2	+3,8	+12,9	1,6
	Пшенична солома	23,2	29,5	40,6	31,1	+1,7	+5,8	1,8
	Водоутримуючі гранули Аквод	25,2	28,8	38,9	31,0	+1,6	+5,4	1,5
<i>НІР₀₅ (А)</i>		<i>1,7</i>	<i>0,9</i>	<i>1,1</i>				
<i>(В)</i>		<i>2,6</i>	<i>1,4</i>	<i>1,8</i>				
<i>(АВ)</i>		<i>3,7</i>	<i>2,0</i>	<i>2,5</i>				

(К)* – контроль

У середньому, за роки вирощування сорти Ліхтарик та Ананасовий характеризувались майже однаковою врожайністю. Їх величина складала 31,3–31,5 т/га. Від застосування агроволокна білого кольору, поліетиленової плівки чорного кольору, пшеничної соломи та водоутримуючих гранул Аквод урожайність плодів фізалісу мексиканського збільшувалась. У вказаних варіантах за роки ведення дослідів, врожайність перевищувала контроль на 2,1–4,0 т/га. В умовах відкритого ґрунту Правобережного Лісостепу України вирощування сорту Ліхтарик із одночасним застосуванням агроволокна білого кольору, поліетиленової плівки чорного кольору, пшеничної соломи та водоутримуючих гранул Аквод забезпечувало збільшення врожайності плодів на 2,8–5,4 т/га.

По сорту Ананасовий збільшення врожайності плодів отримано за використання агроволокна білого кольору – 32,8 т/га та поліетиленової плівки чорного кольору – 33,2 т/га, що на 3,4 т/га та 3,8 т/га перевищували варіант контролю. Коефіцієнт Левіса найменшим був по сорту Ліхтарик за використання пшеничної соломи – 1,6, а по сорту Ананасовий від використання водоутримуючих гранул Аквод – 1,5. Більші його показники визначено по сорту Ананасовий найбільший коефіцієнт отримано у варіанті, де використано агроволокно білого кольору – 1,9.

У період плодоношення товарність плодів залежала від застосування мульчуючих матеріалів. Встановлено, що товарність плодів по сортах Ліхтарик та Ананасовий була на одному рівні – 85,1 %. За використання агроволокна білого кольору, поліетиленової плівки чорного кольору, пшеничної соломи, водоутримуючих гранул Аквод товарність плодів збільшувалась до 83,7–93,9 %. Вища товарність плодів одержана за використання агроволокна білого кольору, поліетиленової плівки чорного кольору, пшеничної соломи та водоутримуючих гранул Аквод по сортах Ліхтарик та Ананасовий. Показник товарності складав 83,2–94,4 %, що на 13,8–25,0 % було більше за варіант контролю (рис. 3.53).

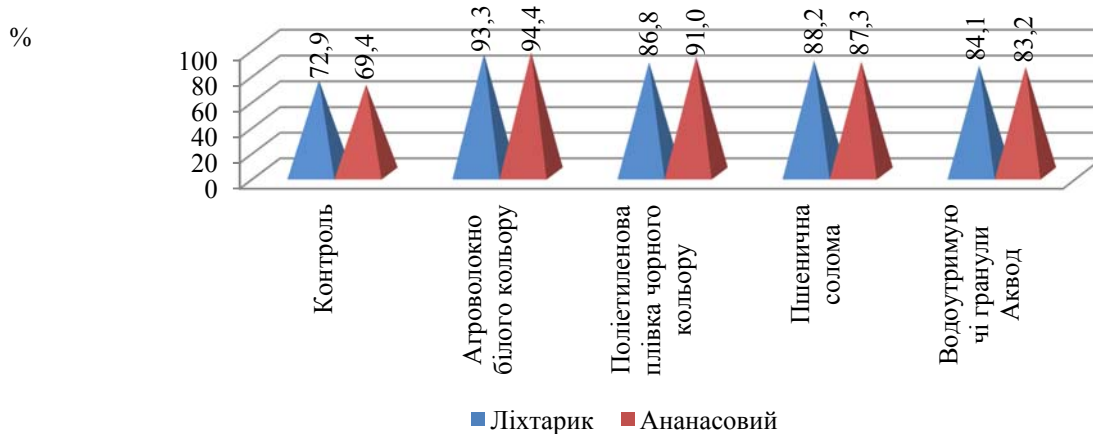


Рис. 3.53 Товарність плодів рослини фізалісу мексиканського залежно від схем розміщення, (середнє за 2016–2018 рр.).

Аналізуючи кореляційну залежність між масою плоду та урожайністю досліджено, що вона носила змінний характер. На основі статистичного аналізу встановлено сильний, прямий кореляційний зв'язок між урожайністю та масою плоду (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Коефіцієнт кореляції фізалісу мексиканського між урожайністю та масою плоду за використання мульчуючих матеріалів, (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Мульчуючі матеріали	Урожайність, т/га	Маса плоду, г	Коефіцієнт кореляції, г
	Без застосування (К)*	27,9	7,3	0,99
	Агроволокно білого кольору	32,7	8,2	1,00
	Поліетиленова плівка чорного кольору	31,8	8,0	0,99
	Пшенична солома	33,3	8,3	0,97
	Водоутримуючі гранули Аквод	30,7	7,7	0,99
	Без застосування (К)*	29,4	7,3	0,97
	Агроволокно білого кольору	32,8	8,7	0,98
	Поліетиленова плівка чорного кольору	33,2	8,2	0,97
	Пшенична солома	31,1	7,8	0,98
	Водоутримуючі гранули Аквод	31,0	7,7	0,97

(К)* – контроль

Кореляційна залежність спостерігалась за використання наступних видів мульчуючих матеріалів: агроволокна білого кольору, поліетиленової плівки чорного кольору, пшеничної соломи та водоутримуючих гранул Аквод. Дана величина по сортах Ліхтарик та Ананасовий становила $r=0,97-1,0$.

3.10. Збирання плодів фізалісу мексиканського

Збір плодів проводять регулярно через 3–5 діб. Плоди схильні до осипання. Якщо плоди опали на ґрунт в суху погоду, вони придатні для збору впродовж тижня, проте краще збирати плоди недозрілими, вони краще зберігаються у приміщенні, зелений чохлик, який покриває плід, повинен бути сухим. Кращою тарою для плодів є фанерні ящики. Заповнювати їх можна до верху. Впродовж двох місяців плоди періодично перевіряють (нетоварні вибраковуюють), вони не втрачають якості, за температури $2,0-4,0^{\circ}\text{C}$ та можуть зберігатися впродовж 5–6 місяців [1, 95, 167].

Під час збирання врожаю застосовують комплекс с.–г. машин, який складається із 2ПТС–4М та ПОУ–2. Сезонний виробіток на платформу становить 7–10 га. Платформи, на які навантажені контейнери, повільно рухаються з періодичними зупинками, збирачі йдуть за агрегатом, збирають плоди у кошики і висипають у контейнери. Через 150,0–200,0 м заповнені контейнери замінюють на порожні. Контейнери розвантажують на пункті доробки, а візок з порожніми контейнерами знову повертається на поле. Сортують плоди на товарні стиглі та товарні зелені. Нетоварні зрілі та недозрілі плоди переробляють на консервному заводі, а товарні стиглі плоди відправляють у торговельну мережу [95, 165].

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЦТВА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ФІЗАЛІСУ МЕКСИКАНСЬКОГО

Аналіз розвитку світового сільського господарства свідчить, що співвідношення між зростанням урожаю сільськогосподарських рослин і витратами ресурсів становить 1:2:5:10, де 1 – приріст сільськогосподарської продукції; 2 – приріст витрат за механізацією виробництва; 5 – приріст від затрат на мінеральні добрива; 10 – засоби захисту рослин. Додаткова продукція для людини дедалі дорожчає. У структурі енергетичних витрат найбільша її частка припадає на мінеральні добрива та енергоносії [56, 105, 170, 171].

Посилення процесів глобалізації та загострення проблем забезпеченості продовольчою продукцією населення світу потребують подальшого зростання потенціалу розвитку агропромислового виробництва та інтеграції агропромислового комплексу України в світову продовольчу систему.

Сільське господарство є одним із найважливіших секторів державної економіки. Крім власного споживання та постачання сировини для промисловості, продукція сільського господарства експортується, що значно підвищує експортний потенціал держави. Частка сільськогосподарської продукції у ВВП України щороку зростає, і в 2017 р. цей показник досяг 13,6 %.

Україну розглядають як «хлібний кошик Європи», яка на сьогодні має площу орних земель, що дорівнює 30 % орних земель Європейського Союзу і 2,1 % світового орного земельного банку.. на Україну припадає близько 25 % найбільш родючих у світі чорноземів, які роблять нашу країну унікальною з точки зору сільськогосподарського потенціалу [2].

Аграрії України найбільше спеціалізуються на виробництві продукції рослинництва, яка і є більш рентабельною в умовах здійснення сільськогосподарської діяльності. Сучасний стан аграрного сектору

характеризується наявністю проблем, що викликані специфікою агропромислового виробництва та зумовлені сезонністю виробництва, великою залежністю від природно-кліматичних факторів, нестабільністю цін на сільськогосподарську продукцію, недостатньою інвестиційною привабливістю галузі, складністю залучення додаткових фінансових ресурсів, що стримує розвиток галузі, знижує конкурентоспроможність.

Нині актуальним питанням є врахування різноманітних чинників впливу на ефективний розвиток агропромислового виробництва, серед яких кліматичні зміни навколишнього середовища, пов'язані з глобальним потеплінням, яке стає визначальним фактором для стійкого розвитку в цілому та сфери агропромислового виробництва, зокрема.

Міжнародні експерти оцінюють 2015-2019 рр. як найспекотніші періоди епохи індустріального розвитку людства. Клімат Землі став теплішим за середній показник ХХ ст. Так, середня глобальна температура липня 2019 р. виявилася найспекотнішою за останні 140 років.

Агрокліматичні зони України, які за співвідношенням кількості опадів і кількості накопиченого тепла класифікуються на Степ, Лісостеп і Полісся, з ростом середньорічної температури трансформуються і зміщуються на північ. Адже за оцінками експертів підвищення середньорічної температури на 1 °С зміщує межу толерантності сухопутних видів у середньому на 100-125 км у бік полюсів і на 150 м вертикально вгору. Водночас середньорічна температура в Україні зросла майже на 2 °С. Так, якщо в 1961-1990 рр. її норма становила 7,8 °С, то в 2011-2019 рр. уже – 9,5 °С. Тож межа кліматичних зон змістилася щонайменше на 200 км. При цьому, щорічно не вистачає понад 130 мм опадів для забезпечення необхідної для землеробства норми (не менше 700 мм). Отже, кількість опадів зменшується, тоді як середня температура зростає, що спричиняє швидке випаровування вологи і, як наслідок, значні втрати врожаю.

Кліматична криза має для сільського господарства України неоднозначні наслідки. Так, виділяють позитивні та негативні результати потепління,

зокрема, до позитивних відносять: загальне підвищення ефективності галузі рослинництва за рахунок збільшення тривалості й теплозабезпеченості вегетаційного періоду; посилення дії внесених добрив; зростання тривалості безморозного періоду; поліпшення умов перезимівлі польових і садових культур; більш ранній початок весняних процесів вегетації та настання строків сівби ярих культур; пришвидшення дозрівання зернових культур і термінів їх збирання; розширення зони вирощування теплолюбних культур: кукурудзи, соняшнику, сої, проса, баштанних, персиків, винограду тощо; зниження витрат на стійлове утримання сільськогосподарських тварин за рахунок підвищення температурного режиму і скорочення зимового стійлового періоду

До негативних чинників потепління відносять: зниження валового виробництва сільськогосподарської продукції через посуху в одних регіонах та екстремальних опадів і паводків – в інших; невизначеність у питанні строків початку сівби чи висаджування культур, а також вибору оптимального виду рослин для вирощування; послаблення загартовування рослин за можливого зростання вірогідності їх пошкодження від вимокання, різних захворювань тощо.

Зважаючи на це, Україні необхідно пришвидшити перехід до рекомендованого ФАО кліматично оптимізованого сільського господарства, що передбачає триєдиний підхід: стале підвищення продуктивності й дохідності; адаптація та підвищення стійкості до змін клімату; пом'якшення їх впливів на довгострокову перспективу через скорочення або припинення викидів парникових газів. Наведені складові мають стати імперативами стратегії управління ризиками, що спричинені нинішньою кліматичною кризою, а її підвалинами будуть суттєві поліпшення стосовно компромісного, а краще – оптимально синергетичного використання земельних і водних ресурсів, біорізноманіття та енергетики.

Глобальна кліматична криза щорічно все більше поглиблюється, що породжує для агропромислового виробництва додаткові виклики. За таких

умов, для збереження продовольчої безпеки країни та забезпечення дохідності аграрних підприємств необхідні дієві заходи щодо пом'якшення негативних впливів погодних катаклізмів, що впливатимуть на обсяги виробництва продукції, яка визначає світову продовольчу безпеку. Протистояти викликам мають своєчасно запроваджені стратегії управління ризиками змін клімату, які передбачають адаптивні трансформації на загальнодержавному, регіональному та індивідуальному рівнях, спроможні зменшувати антропогенне навантаження на природні ресурси й забезпечувати сталий соціально-економічний розвиток.

Важливою складовою запровадження в агропромисловому комплексі енергоефективних технологій, спрямованих на розвиток сільського господарства як важливої та пріоритетної галузі економіки України. Сільське господарство має бути пріоритетною і стратегічною галуззю економіки України, враховуючи сприятливі природно-кліматичні умови для вирощування переважної більшості сільськогосподарських культур і потужний людський потенціал, що дозволить Україні не лише забезпечити власну продовольчу безпеку, а й закріпити лідируючі експортні позиції на світовому ринку продовольства.

Тим більше, що проблеми голоду на планеті Земля ще більше загострюватимуться. За прогнозами ООН, чисельність людства до 2050 р. зросте до 9,3 млрд. осіб, тоді як продуктивність рослинницької продукції – тільки на 15 %, а вміст білка зменшиться на 20 %. Таким чином, виникає першочергове завдання - забезпечення продуктами харчування людства і підвищення продуктивності сільського господарства.

Відтак необхідно прискорити процеси реформування аграрного сектору України, що потребує суттєвої модернізації в напрямі розвитку підприємницької діяльності на селі, впровадження інноваційних технологій у виробництво, забезпечення дохідності товаровиробників, а також розбудови соціальної інфраструктури та розвитку сільських територій.

Впродовж тривалого періоду аграрний сектор економіки України демонструє позитивну динаміку агропромислового виробництва, є ефективним в порівнянні з іншими галузями економіки та займає значну частку в експорті продукції на ринки ЄС та інших країн. Разом з тим, в порівнянні із світовою практикою, рівень фінансової підтримки галузі сільського господарства залишається на низькому рівні. Позиція аграрного сектора економіки України в майбутньому залежить від рівня довготермінових інвестицій, його кредитування та реальної державної фінансової підтримки сільськогосподарських товаровиробників.

Ефективність – це економічна категорія, що відображає співвідношення між одержаними результатами і витраченими на їх досягнення ресурсами, причому під час вимірювання ефективності ресурси можуть бути представлені або в певному обсязі за їх первісної (переоціненою) вартості (застосовані ресурси), або частиною їх вартості у формі виробничих витрат (виробничо – спожиті ресурси). Результати виробництва не лише можуть бути представлені у різних формах: вартісній, натуральній, соціальній, то очевидно є необхідність в ідентифікації категорії відповідно до тих аспектів діяльності підприємства, які важливо проаналізувати і оцінити [94].

Вимірювальну систему економічної ефективності сільського виробництва доцільно будувати таким чином, щоб вона була здатна повністю розкривати дві взаємопов'язані і взаємодоповнювані результативні сторони діяльності аграрних підприємств – раціональне використання землі через показники загального ефекту, приведені до одиниці площі сільськогосподарських угідь, і економічність виробництва, де вказується на спосіб одержання цього ефекту [76, 123, 136].

Економічна ефективність вирощування фізалісу мексиканського означає одержання максимальної кількості продукції з одного гектара земельної площі за найменших витрат праці і коштів на виробництво. На основі аналізу даних встановлено, що найвищою урожайністю серед досліджуваних сортів

характеризувався сорт Ананасовий, де показник врожайності становив 41,3 т/га. У 2018 р. реалізаційна ціна продукції складала 2,0 тис грн, що привело до отримання задовільного значення економічних розрахунків (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність результатів досліджень фізалісу
мексиканського залежно від сортових особливостей у 2018 р.**

№ п/п	Показники економічної ефективності	Сорт					
		Ліхтарик (К) [*]	Ананасовий	Джемовий	Мармеладний	Корольок	Кондитер
1	Урожайність, т/га	36,1	41,3	40,4	41,0	38,1	38,0
2	Реалізаційна ціна 1 т, тис грн	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
3	Вартість валової продукції, тис грн	72,2	82,6	80,8	82,0	76,2	76,0
4	Виробничі затрати, тис грн	53,8	57,4	56,6	57,4	55,3	55,3
5	Собівартість 1 т, тис грн	1,5	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5
6	Умовно чистий прибуток, тис грн	18,4	25,2	24,2	24,6	20,9	20,7
7	Рівень рентабельності, %	34,2	43,9	42,8	42,9	37,8	37,4
8	К _{бе}	1,1	2,1	2,4	2,1	3,3	2,3

(К)^{*} – контроль

Найбільшу вартість валової продукції отримано під час вирощування сорту Ананасовий – 82,6 тис грн, а також за вирощування сорту Мармеладний – 82,0 тис грн. Нижчий показник виробничих затрат одержано по сорту Ліхтарик – 53,8 тис. грн. У результаті проведених розрахунків нижчу собівартість 1,0 т продукції фізалісу мексиканського одержано за вирощування сорту Ананасовий, Джемовий та Мармеладний.

У даних варіантах собівартість 1,0 т продукції складала 1,4–1,4 тис. грн,

а найвищу собівартість встановлено по сорту Ліхтарик, Корольок та Кондитер – 1,5 тис. грн. Найбільший умовно чистий прибуток одержано у варіанті під час вирощування сорту Ананасовий – 25,2 тис. грн. Меншим прибутком характеризувались варіанти, де вирощували сорти Джемований та Мармеладний, а різниця до контролю становила 16,2–16,4 тис. грн. Найвищий рівень рентабельності отримано по сортах Ананасовий (43,9 %), Джемований (42,8 %) та Мармеладний (42,9 %). Під час вирощування сортів Корольок і Кондитер рівень врожайності поступався величиною до вказаних сортів, проте був вищим за контрольний сорт Ліхтарик.

Аналізуючи економічні показники залежно від застосування передпосівного оброблення по сорту Ліхтарик, встановлено, що найвищою урожайністю характеризувався варіант, де насіння піддавалось барботуванню впродовж 24 год – 42,0 т/га. У вказаному варіанті отримано найбільшу вартість валової продукції – 84,0 тис. грн, а також варіант, де насіння прогрівалось у термостаті за температури 40°C впродовж 4 год – 83,0 тис. грн. У даних варіантах вартість валової продукції перевищувала вартість продукції контролю на 41,5–42,0 тис. грн (табл. 4.2).

Нижчий рівень виробничих затрат одержано у контрольному варіанті, де передпосівне оброблення насіння не застосовувалась – 53,8 тис. грн. Найвищу собівартість одержано без застосування передпосівного оброблення насіння за вирощування сорту Ліхтарик – 1,5 тис. грн, а найнижчу у варіанті, де проводили барботування насіння впродовж 24 год – 1,4 тис. грн. Найбільший чистий прибуток одержано під час проведення барботування насіння, де досліджувана величина складала 26,1 тис. грн, нижчий умовно чистий прибуток одержано у варіанті, де передпосівне оброблення насіння не проводився – 17,8 тис. грн. У результаті проведення математичного аналізу вищий рівень рентабельності одержано у варіанті, де насіння піддавалось барботуванню впродовж 24 год – 45,1 %, а K_{6e} складав 1,3.

Таблиця 4.2

Економічна ефективність сорту Ліхтарик у 2018 р. залежно від передпосівного оброблення насіння

№ п/п	Показники економічної ефективності	Передпосівне оброблення насіння									
		Без застосування (К)	Баротування	Прорівнювання	Магнітне поле	Байкал EM – 1	Азотобактерин	Біомаг	Біополіцид	Фосфентерин	Комплексе
1	Урожайність, т/га	35,8	42,0	41,5	40,1	38,8	38,8	39,2	39,3	39,8	39,3
2	Реалізаційна ціна 1 т, тис грн	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
3	Вартість валової продукції, тис грн	71,6	84,0	83,0	80,2	77,6	77,6	78,4	78,6	79,6	78,6
4	Виробничі затрати, тис грн	53,8	57,9	57,9	56,6	55,8	55,8	55,8	55,8	56,6	55,8
5	Собівартість 1 т, тис грн	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
6	Умовно чистий прибуток, тис грн	17,8	26,1	25,1	23,6	21,8	21,8	22,6	22,8	23,0	22,8
7	Рівень рентабельності, %	33,1	45,1	43,4	41,7	39,1	39,1	40,5	40,9	40,6	40,9
8	K _{се}	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

(К)* – контроль

Проводячи аналіз економічних показників вирощування фізалісу мексиканського залежно від строку висаджування і віку розсади, встановлено, що вищу врожайність одержано за вирощування сорту Ананасовий. Розсаду вказаного сорту висаджували у III декаді квітня і віку розсади 60 діб. Урожайність у даному варіанті становила 42,6 т/га. Найбільшу вартість валової продукції одержано по сорту Ананасовий за висаджування розсади у III декаді квітня та I декаді травня із віком розсади 60 діб, де вартість продукції складала 85,2 та 83,0 тис. грн відповідно. Найменші виробничі затрати та найбільшу собівартість продукції одержано під час вирощування сорту Ліхтарик, де розсада висаджувалась у II декаді травня із віком розсади 60 діб, досліджувані величини складала 54,5 тис. грн та 1,5 тис. грн (табл. 4.3).

Найбільшим чистим прибутком та найвищим рівнем рентабельності характеризувався сорт Ананасовий за висаджування розсади у III декаді квітня, де чистий прибуток складав 26,5 тис грн, а рівень рентабельності – 45,1 % і $K_{\text{бе}}$ – 2,4. Найменший чистий прибуток і рівень рентабельності отримано по сорту Ліхтарик у II декаді травня із віком розсади 60 діб, де величина прибутку складала 18,5 тис грн, рівень рентабельності – 33,9 %.

Залежно від застосування мульчуючих матеріалів економічна ефективність змінювалась. Більшу вартість валової продукції одержано у варіанті із застосуванням агроволокна білого кольору за вирощування сорту Ананасовий – 86,8 тис. грн. Менші виробничі затрати одержано під час вирощування сорту Ліхтарик, де мульчуючі матеріали не застосовували – 55,3 тис. грн і найбільшу собівартість – 1,5 тис. грн. Умовно чистий прибуток був найбільший під час вирощування сорту Ананасовий за використання агроволокна білого кольору – 28,1 тис. грн. Рівень рентабельності варіював від 33,9 % до 45,1 %. Найбільшим він був у сорту Ананасовий із застосуванням агроволокна білого кольору – 47,9 %, а $K_{\text{бе}}$ складав 2,4. (табл. 4.4). Застосування різних схем розміщення розсади змінювало економічну ефективність вирощування фізалісу мексиканського (табл. 4.5).

Таблиця 4.3

Економічна ефективність вирощування фізалису мексиканського залежно від строку висаджування і віку розсади у 2018р.

№ п/п	Показники економічності	Сорт											
		Ліхтарик						Ананасовий					
		III декада квітня, (60 діб)	I декада травня, (60 діб)	II декада травня, (60 діб), (К)*	III декада травня, (60 діб)	III декада травня, (50 діб)	III декада травня, (40 діб)	III декада квітня, (60 діб)	I декада травня, (60 діб)	II декада травня, (60 діб), (К)*	III декада травня, (60 діб)	III декада травня, (50 діб)	III декада травня, (40 діб)
1	Урожайність, т/га	40,5	40,0	36,5	37,9	38,7	38,5	42,6	41,5	38,5	40,6	40,3	39,2
2	Реалізаційна ціна 1 т, тис грн	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
3	Вартість валової продукції, тис грн	81,0	80,0	73,0	75,8	77,4	77,0	85,2	83,0	77,0	81,2	80,6	78,4
4	Виробничі затрати, тис грн	57,4	56,6	54,5	55,3	55,8	55,8	58,7	57,9	55,8	57,4	56,7	55,8
5	Собівартість 1 т, тис грн	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4
6	Умовно чистий прибуток, тис грн	23,6	23,4	18,5	20,5	21,6	21,2	26,5	25,1	21,2	23,8	23,9	22,6
7	Рівень рентабельності, %	41,1	41,3	33,9	37,1	38,7	38,0	45,1	43,4	38,0	41,5	42,2	40,5
8	К _{бе}	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	2,4	2,3	2,1	2,3	2,2	2,2

(К)* – контроль

Таблиця 4.4

Економічна ефективність вирощування фізалису мексиканського залежно від мульчуючих матеріалів у 2018 р.

№ п/п	Показники економічної ефективності	Сорт									
		Ліхтарик					Ананасовий				
		Без застосування мульчуючих* матеріалів (К)	Агроволокно білого кольору	Поліетиленова плівка чорного кольору	Пшенична солома	Водотримуючі Гранули Аквод	Без застосування мульчуючих* матеріалів (К)	Агроволокно білого кольору	Поліетиленова плівка чорного кольору	Пшенична солома	Водотримуючі Гранули Аквод
1	Урожайність, т/га	37,8	42,7	42,5	42,1	39,2	38,8	43,4	42,2	40,6	38,9
2	Реалізаційна ціна 1 т, тис грн	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
3	Вартість валової продукції, тис грн	75,6	85,4	85,0	84,2	78,4	77,6	86,8	84,4	81,2	77,8
4	Виробничі затрати, тис грн	55,3	58,7	58,7	57,9	55,8	55,8	58,7	57,9	57,4	55,8
5	Собівартість 1 т, тис грн	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
6	Умовно чистий прибуток, тис грн	20,3	26,7	26,3	26,3	22,6	21,8	28,1	26,5	23,8	22,0
7	Рівень рентабельності, %	36,7	45,5	44,8	45,4	40,5	39,1	47,9	45,8	41,5	39,4
8	K _{бес}	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	2,2	2,4	2,4	2,3	2,2

(К)* – контроль

Таблиця 4.5

Економічна ефективність вирощування фізалису мексиканського залежно від схем розміщення у 2018 р.

№ п/п	Показники економічної ефективності	Сорт									
		Ліхтарик					Ананасовий				
		70x30 см	70x35 см (К)*	70x50 см	70x70 см	70x30 см	70x35 см (К)*	70x50 см	70x70 см	70x30 см	70x70 см
1	Урожайність, т/га	40,4	39,0	41,9	42,5	40,7	40,4	42,8	43,9		
2	Реалізаційна ціна 1 т, тис грн	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
3	Вартість валової продукції, тис грн	80,8	78,0	83,8	85,0	81,4	80,8	85,6	87,8		
4	Виробничі затрати, тис грн	56,6	55,8	57,9	58,7	57,4	56,6	58,7	59,4		
5	Собівартість 1 т, тис грн	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
6	Умовно чистий прибуток, тис грн	24,2	22,2	25,9	26,3	24,0	24,2	26,9	28,4		
7	Рівень рентабельності, %	42,8	39,8	44,7	44,8	41,8	42,8	45,8	47,8		
8	К _{се}	1,2	1,2	1,2	1,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,3	2,4

(К)* – контроль

На основі встановлення реалізаційної ціни 2,0 тис. грн за 1,0 т продукції, вартість валової продукції була найбільша за схеми 70x70 см під час вирощування сорту Ананасовий – 87,8 тис. грн. Меншими виробничими затратами характеризувався контрольний варіант під час вирощування сорту Ліхтарик – 55,8 тис. грн. Собівартість 1,0 т продукції була майже однаковою, проте коливалась від 1,4–1,4 тис. грн. Високий умовно чистий прибуток – 28,4 тис. грн та високий рівень рентабельності – 47,8 % спостерігався по сорту Ананасовий за схеми 70x70 см, а $K_{бе}$ складав 2,4.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Codex Stan 226: 2001. Овощи, фрукты, грибы, орехи, переработка плодов и овощей, 2001. 5 с. (Информация и документация).
2. Азотобактерин. URL: <https://bioinvest.com.ua/biopreparaty/mikrobnyepreparaty/200-azotobakterin-k> (дата звернення 2.02.2019).
3. Акунина П. И. 300 советов огороднику. Донецк: БАО, 2003. 128 с.
4. Бабик И. Кассеты в производстве рассады. *Овощеводство*. 2007. № 1. С. 32–34.
5. Барабаш О. Ю., Тараненко Л. К., Сич З. Д. Біологічні основи овочівництва. Київ, 2005. 344 с.
6. Барабаш О. Ю., Учакін А. П., Цизь О. М. Технологія виробництва овочів і плодів. Київ, 2004. 431 с.
7. Барабаш О. Ю., Семенчук П. С. Все про городництво. Київ: Вирій, 2000. 285 с.
8. Барабаш О. Ю., Сич З. Д., Носко В. Л. Догляд за овочевими культурами. Київ, 2008. 122 с.
9. Барабаш О. Ю., Тараненко З. Д. Біологічні основи овочівництва. Київ: Арістей, 2005. 344 с.
10. Барабаш О. Ю., Хареба В. В., Гутиря С. Т. Помідор: поради, як зібрати високий урожай плодів, рецепти консервування, соління та приготування страв. Київ, 2001. 62 с.
11. Барабаш О. Ю., Хареба В. В., Гутиря С. Т. Розсада овочевих культур для відкритого і закритого ґрунту. Київ, 2002. 55 с.
12. Баранова Н. А. 1000+1 совет овощеводу. Минск: Современный литератор, 2000. 448 с.
13. Барвінченко В. І. Ґрунтові умови родючості. Вінниця: Нілан, 2017. 147 с.
14. Белов Н. В. 10000 советов огороднику. Минск: Современный литератор,

2003. 544 с.
15. Белов Н. В. Книга огородника. Самые современные технологии для получение экологически чистых продуктов. Минск: Харвест, 2007. 320 с.
 16. Белявская Л. А. Биопрепараты фитозащитного, регулирующего и иммуномодулирующего действия для растениеводства. *AgroOne*. 2016. № 4. С. 8–12.
 17. Біологічні особливості і вирощування малопоширених овочів. за ред. О. І. Улянич. Умань: Сочінський М. М., 2018. 282 с.
 18. Біомаг. URL: <https://zakhid-agro-korm.webnode.com.ua/roslnitstvo/protrujniki-nasinnya-biodobriva/azogran-a-%28biomag%29/> (дата звернення 16.02.2019).
 19. Біополіцид. URL: <https://mirsem.com.ua/ru/inokulyanty.html> (дата звернення 23.02.2019).
 20. Болезни и вредители овощных культур. Ермоленко О. В. та др. Киев, 2008. 253 с.
 21. Болотских А. С. Все об огороде. Киев: Урожай, 2000. 432 с.
 22. Болотских А. С. Настольная книга овощевода. Харьков: Фолио, 2005. 487 с.
 23. Болотских А. С. Овощи Украины. Харьков: Орбита, 2001. 1088 с.
 24. Болотских А. С. Помидоры. Харьков: Фолио, 2003. 318 с.
 25. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода. Харьков: Фолио, 2005. 799 с.
 26. Бублик Б. А. Город без хлопоту. Харків: Клуб сімейного дозвілля, 2009. 320 с.
 27. Бублик Б. А. Дружелюбный огород. Харьков: Клуб семейного досуга, 2004. 336 с.
 28. Бублик Б. А. На городі довіряємо природі. Харків: Клуб сімейного дозвілля, 2015. 320 с.

29. Бублик Б. А. Огород по-новому. Революционный метод «ничего-неделания». Харьков: Клуб семейного досуга, 2014. 320 с.
30. Бублик Б. А. Энциклопедия разумного огородника. Харьков: Клуб семейного досуга, 2016. 320 с.
31. Букшій В. Д., Федорчук Н. В. Агроекономічні поради овочівникам. Кам'янець-Подільський, 2012. 208 с.
32. Вадченко Н. Л. Всё о саде и огороде. Донецк: БАО, 2013. 384 с.
33. Вадченко Н. Л. Универсальная энциклопедия садовода и огородника. Донецк: БАО, 2011. 592 с.
34. Вакуленко В. В. Регуляторы роста. Защита и карантин растений, 2004. № 1. С. 24–26.
35. Ваш сад и огород. за ред. Т. Е. Лушиц. Минск: Книжный дом, 2007. 800 с.
36. Вдовенко С. А., Гавриць І. Л., Полутін О. О. Субтропічні і рідкісні плодовоовочеві рослини: навчальний посібник. Вінниця: Твори, 2020. 252 с.
37. Вдовенко С. А., Паламарчук І. І. Інновації в технології вирощування овочевих рослин родини Гарбузові у відкритому ґрунті: монографія. Вінниця, 2021. 184 с.
38. Вдовенко С. А., Паламарчук І. І. Особливості технології вирощування кабачка в умовах відкритого ґрунту: монографія. Вінниця, 2020. 195 с.
39. Вдовенко С. А., Полутин А. А. Морфобиометрические показатели, урожайность и товарность плодов физалиса мексиканского в условиях открытого грунта в зависимости от мульчирующих материалов. *Роль и значения отрасли плодовоовощеводства и виноградарства в обеспечении продовольственной безопасности в Узбекистане: материалы международной научно-практической конференции.* 25 мая. 2017 г. Ташкент. 2017. С. 78–80.
40. Вдовенко С. А., Полутін О. О. Вивчення впливу елементів технології

- вирощування фізалісу клейкоплодного в Україні. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. Сер. Сільське господарство та лісівництво. 2016. № 3. С. 171–177.
41. Вдовенко С. А., Полутін О. О. Вплив строків висаджування та віку розсади на продуктивність фізалісу мексиканського в умовах Правобережного Лісостепу України. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник інституту овочівництва і баштанництва*. Сер. Овочівництво і баштанництво. 2018. Вип. 64. С. 24–32
42. Вдовенко С. А., Полутін О. О. Морфобіометричні особливості, урожайність і товарність плодів фізалісу мексиканського в умовах відкритого ґрунту за використання мульчуючих матеріалів. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. Сер. Овочівництво. 2018. № 1. С. 53–57.
43. Вдовенко С. А., Полутін О. О. Особливості застосування біопрепаратів за вирощування гливи звичайної на солом'яному субстраті. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. Сер. Сільське господарство та лісівництво, № 19. 2020. С. 196–207.
44. Вдовенко С. А., Полутін О. О., Мудріцька Л. М. Продуктивність фізалісу мексиканського в умовах Правобережного Лісостепу України залежно від сортових особливостей рослини. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник інституту овочівництва і баштанництва*. Сер. Овочівництво і баштанництво. Вип. 63. 2017. С. 41–47.
45. Вдовенко С. А., Рубаненко О. О., Полутін О. О. Оптимізація світлового режиму за вирощування розсади пасльонових рослин, в тому числі фізалісу мексиканського в умовах захищеного ґрунту. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. Сер. Сільське господарство та лісівництво. Том 1. № 6. 2017. С. 41–47.
46. Вдовенко С. А., Полутін О. О. Спосіб вирощування фізалісу мексиканського в умовах відкритого ґрунту з використанням

- біопрепаратів. Деклараційний патент на корисну модель № 121388 U від 11.12.2017. Бюлетень № 23, (номер заявки № 02729 від 23.03.2017; права на корисну модель є чинним від 11.12.2017).
47. Вітанов О. Д., Солоненко І. І. Насінництво овочевих рослин. Харків: ХНАУ, 2007. 289 с.
 48. Вредители и болезни растений. Профилактика, защита и методы борьбы. за ред. Е. Бойка. Харьков: Клуб семейного досуга, 2012. 192 с.
 49. Все овощи. Григоровская М. и др. Киев: Юнивест Медиа, 2010. 225 с.
 50. Выращиваем огурцы и помидоры. под. ред. Р. Шпелюка. Киев: К земле с любовью, 2013. 104 с.
 51. Гальчинська В. А. На шляху до ринку насіння овочевих культур. Київ: Інститут аграрної економіки, 2000. 30 с.
 52. Гиль Л. С., Пашковський А. И., Сулима Л. Т. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Житомир, 2011. 468 с.
 53. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Частина 2. Відкритий ґрунт. Вінниця, 2008. 312 с.
 54. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Частина 1. Закритий ґрунт. Вінниця, 2008. 368 с.
 55. Гордиенко Н. В. Новая энциклопедия современного хозяина. Донецк: БАО, 2012. 320 с.
 56. Горлачук В. В., Яненко І. Г. Економіка підприємства. Миколаїв: ЧДУ, 2010. 344 с.
 57. Горохов В. Современная энциклопедия огородника. Донецк: БАО, 2000. 320 с.
 58. Горохов В. Современная энциклопедия сад и огород: 1000 замечательных советов садоводу и огороднику. Донецк: БАО, 2004. 608 с.

59. Господаренко Г. М. Агрохімія. Умань: ПрофКнига, 2018. 560 с.
60. Гумісол. URL: <https://cluboz.kiev.ua/gumisol/> (дата звернення 16.02.2019).
61. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості. Купчик В. І. та ін. Київ, 2010. 414 с.
62. Дача. Сад. Огород. за ред. А. Д. Мильская. Харьков: Фолио, 2005. 239 с.
63. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні. Київ, 2021. 527 с.
64. Дмитрук О. М. Вплив біопрепаратів біополіцид та азотофіт на ріст і розвиток рослин томатів. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 3. С. 124–127.
65. Довідковий матеріал з овочівництва. Сич З. Д. та ін. Київ, 2011. 75 с.
66. Драгоценная энциклопедия. Сад и огород. 1000 замечательных советов садоводу и огороднику. Донецк: БАО, 2007. 512 с.
67. Дудка В. Кассетный способ выращивания овощей. *Овощеводство*. 2005. № 1. С. 32–34.
68. Егорова В. Н. Ваш сад и огород. Харьков: Клуб семейного досуга, 2004. 320 с.
69. Егорова В. Н. Ваш сад и огород. Харьков: Клуб семейного досуга, 2001. 320 с.
70. Емістим С. URL: <https://agro21.com.ua/stimulatoryrosta/emistim-s/> (дата звернення 16.02.2019).
71. Жук О. Я., Роєнко В. П. Довідник з насінництва овочевих і баштанних культур. Київ: Аграрна освіта, 2002. 90 с.
72. Жук О. Я., Сич З. Д. Довідковий матеріал з овочівництва. Київ: НУБіП, 2011. 192 с.
73. Жук О. Я., Сич З. Д. Насінництво овочевих культур. Вінниця: Глобус-ПРЕС, 2011. 450 с.
74. Завадская О. Особенности выращивания и высадки рассады овощных

- культур. *Овощеводство*. 2007. № 3. С. 36–45.
75. Землеробство. Гудзь В. П. та ін. Київ, 2010. 464 с.
76. Івахненко В. М. Курс економічного аналізу. Київ: КНЕУ, 2000. 263 с.
77. Ільчук Р. В., Сидорчук С. І., Ільчук Ю. Р. Вирощування та використання малопоширених овочів. Львів-Оброшине, 2018. 229 с.
78. Коломієць Ю. В., Григорюк І. П., Буценко Л. М. Інтродукуючий вплив біодобрив на продуктивність рослин томатів і формування мікробіоти ризосфери. *Агроєкологічний журнал*. 2017. № 1. С. 75–82.
79. Коломієць Ю. В., Григорюк І. П., Буценко Л. М. Системна дія мікробних препаратів на збудники бактеріальних хвороб рослин томатів. *Агроєкологічний журнал*. 2016. № 3. С. 83–89.
80. Колтунов В. А. Харчові продукти. Фрукти, ягоди, овочі, гриби. Київ: КНТЕУ, 2013. 484 с.
81. Компания СеДеК. URL: <http://www.sedek.ru/catalog/fizalis/> (дата звернення 02.03.2019).
82. Корнієнко С. І. Комплексна система заходів захисту томата від шкідників, хвороб і бур'янів. Харків: Інститут овочівництва і баштанництва НААН, 2012. 32 с.
83. Короткий енциклопедичний словник з овочівництва. Подпряттов Г. І. та ін. Київ: ННЦ ІАЕ, 2006. 300 с.
84. Косок-Покорны Г., Штайн З. Выращиваем овощи, зелень, цветы без перекопки и прополки. Харьков: Клуб семейного досуга, 2016. 96 с.
85. Кравченко В. А. Помідор. Огірок: наука і практика. Київ: Аграрна наука, 2012. 64 с.
86. Кравченко В. А., Приліпка О. В. Помідор: селекція, насінництво, технології. Київ: Аграрна наука, 2007. 424 с.
87. Кравченко В. А., Приліпка О. В. Селекція і насінництво овочевих культур у закритому ґрунті. Київ: Аграрна наука, 2002. 261 с.
88. Кутовенко В. Б., Міхаліна І. Г. Сучасні технології вирощування

- овочевих культур. Київ, 2012. 260 с.
89. Летопись овощеводства в Беларуси. Аутко А. А. та ін. Минск, 2010. 410 с.
90. Лихацький В. І., Тернавський А. Г. Вплив мульчуючих матеріалів на продуктивність та якість плодів огірка за технологією вирощування рослин на шпалері. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету*. 2006. Вип. 62. Ч. 1. С. 226–235.
91. Лісовал А. П., Макаренко В. М., Кравченко С. М. Система застосування добрив. Київ, 2002. 330 с.
92. Маласай В. М. Насінництво овочевих і баштанних культур. Київ, 2004. 111 с.
93. Малопоширені овочеві рослини. Хареба В. В. та ін. Вінниця, 2012. Частина 1. 48 с.
94. Мацибора В. І. Економіка підприємства. Київ: Каравела, 2008. 312 с.
95. Машины для овочівництва, садівництва та виноградарства. за ред. В. І. Кравчука. Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2011. 152 с.
96. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.
97. Методика наукових досліджень в агрономії. Дідора В. Г. та ін. Київ, 2013. 264 с.
98. Морфологія, біологія шкідників овочевих культур та заходи боротьби з ними. Мринський І. М. та ін. Київ, 2019. 332 с.
99. Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Ґрунтознавство. Чернівці, 2004. 400 с.
100. Насінництво і насіннезнавство овочевих і баштанних культур. за ред. Т. К. Горової. Київ: Аграрна наука, 2003. 327 с.
101. Насінництво овочевих рослин. Вітанов О. Д. та ін. Вінниця, 2018. 254 с.
102. Настольная книга садовода и огородника. за ред. И. Смирнова.

- Донецк: Агентство Мультипрес, 2011. 288 с.
103. Національний ботанічний сад ім. Н. Н. Гришко. URL: <http://www.nbg.kiev.ua/ru/service/sabadilla/> (дата звернення 09.03.2019).
 104. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка вищі рослини. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
 105. Нормування праці. за ред. Є. І. Оленич. Київ: КНЕУ, 2000. 148 с.
 106. Овочівництво відкритого ґрунту. Грекова Н. В. та ін. Львів, 2018. 470 с.
 107. Овочівництво закритого ґрунту. Вдовенко С. А. та ін. Вінниця, 2017. 136 с.
 108. Овочівництво і плодівництво. О. Ю. Барабаш та ін. Київ, 2000. 503 с.
 109. Овочівництво. Практикум. Лихацький В. І. та ін. Вінниця, 2012. 451 с.
 110. Овощи: удобрение, уход, сбор урожая и семян. за ред. Е. Бойка. Харьков: Клуб семейного досуга, 2012. 192 с.
 111. Огород без проблем. Донецк: Кредо, 2008. 320 с.
 112. Огород. Сад. Цветник. за ред. А. Стрелец. Киев: Букер Букер, 2014. 240 с.
 113. Олейникова Е. Н. Растения вашего сада. Харьков: Ранок, 2010. 144 с.
 114. Основи наукових досліджень в агрономії. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Київ: Дія, 2005. 288 с.
 115. Основи наукових досліджень в агрономії. за ред. В. О. Єщенка. Вінниця: Едельвейс і К, 2014. 332 с.
 116. Особливості технології вирощування малопоширених овочевих рослин. за ред. С. І. Корнієнка. Вінниця: «Нілан-ЛТД», 2015. 133 с.
 117. Паламарчук І. І. Вплив мульчування ґрунту на урожайність плодів кабачка в умовах Лісостепу Правобережного України. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Вип. 22(2). 2018. С. 74–78.
 118. Пашковский А. И. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Житомир: Рута, 2011. 468 с.

119. Пащенко Ю. П., Морару В. Р. Передпосівна підготовка насіння овочевих культур. *Матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції магістрантів і студентів*. 19–23 листопада. 2018 р. Мелітополь. 2018. С. 67.
120. Петрушкова В. И. Огород на зависть всем. Харьков: Клуб семейного досуга, 2008. 320 с.
121. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. Полтава: Камелот, 2000. 188 с.
122. Півень І. О., Єрмолаєва В. М. Малорозповсюджені овочеві культури. Львів, 2003. 126 с.
123. Планування діяльності підприємства. за ред. В. Є. Москалюка. Київ: КНЕУ, 2005. 384 с.
124. Полутін О. О. Біометричні показники плоду рослини мексиканського фізалісу залежно від сортових особливостей. *Eurasian scientific congress: Abstracts of V international scientific and practical conference*. 17-19 May. 2020. Barcelona. 2020. P. 26–29.
125. Полутін О. О. Висота рослини та діаметр стебла рослини мексиканського фізалісу залежно від сорту. *Modern science, practice, society: Abstracts of XVIII International Scientific and Practical Conference*. 25-26 May. 2020. USA. 2020. P. 385–387.
126. Полутін О. О. Вплив передпосівної обробки насіння на біометричні показники фізаліса мексиканського в умовах Правобережного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Українського науково-дослідного інституту прогнозування та випробування техніки і технологій для сільського виробництва імені Леоніда Погорілого*. Сер. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Вип. 21. № 35. 2017. С. 293–297.
127. Полутін О. О. Позакоренева обробка рослин фізалісу

- мексиканського біопрепаратами в умовах відкритого ґрунту Лісостепу Правобережного України. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. Сер. Сільське господарство та лісівництво. № 18. 2020. С. 127–138.
128. Полутін О. О. Сортові особливості фізалісу мексиканського в умовах Правобережного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. Сер. Сільське господарство та лісівництво. № 10. 2018. С. 107–113.
129. Полутін О. О. Урожайність плодів мексиканського фізалісу залежно від сортових особливостей. *Perspectives of world science and education: Abstracts of IX international scientific and practical conference*. 20–22 May. 2020. Osaka. 2020. P. 835–838.
130. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин у землеробстві. Київ: Ярмарок, 2003. 143 с.
131. Порядок організації насінневого контролю суб'єктами насінництва в Україні. за ред. М. М. Гаврилюка. Київ: Аграрна наука, 2001. 50 с.
132. Потопальський А. І., Юркевич Л. Н. Третьюму тисячоліттю – нові рослини для здоров'я, добробуту, краси і довголіття. Київ, 2005. 168 с.
133. Практический справочник овощевода. Защищенный грунт. Киев: Юнивест Медиа, 2016. 256 с.
134. Практический справочник овощевода. Паслёновые растения. Киев: Юнивест Медиа, 2011. 256 с.
135. Практический справочник овощевода. Томат. Киев: Юнивест Медиа, 2011. 256 с.
136. Присяжнюк М. В., Зубець М. В., Саблук П. Т. Аграрний сектор економіки (стан і перспективи розвитку). Київ, 2011. 1008 с.
137. Ростмомент. URL: <http://www.biosad.by/index.php/k2/item/275-rostmoment> (дата звернення 16.02.2019).

138. Рубан М. Б., Гадзало Я. М., Бобось І. М. Шкідники овочевих і плодово-ягідних культур та заходи захисту від них. Київ, 2004. 261 с.
139. Саблук П. Т., Мазоренко Д. І., Мазнев Г. Є. Технології та нормативи витрат на вирощування овочевих культур. Харків, 2010. 340 с.
140. Савченко В. В., Синявський О. Ю. Передпосівна обробка насіння овочевих культур у магнітному полі. *Національний університет біоресурсів і природокористування України*. 2016. Вип 29. С. 83–88.
141. Сад и огород. за ред. Е. П. Романченка. Харьков: Аргумент Принт, 2012. 560 с.
142. Семеноводство овощных и бахчевых культур на приусадебном участке. за ред. С. И. Корниенко. Харьков: Институт овощеводства и бахчеводства НААН, 2014. 116 с.
143. Система удобрення овочевих і баштанних культур. за ред. В. Ю. Гончаренко. Київ: Аграрна наука, 2014. 370 с.
144. Сич З. Д., Бобось І. М. Атлас овочевих рослин. Київ, 2005. 192 с.
145. Сич З. Д., Бобось І. М. Атлас овочевих рослин. Київ, 2010. 112 с.
146. Сич З. Д., Бобось І. М. Овочева екзотика: монографія. Вінниця, 2013. 264 с.
147. Сич З. Д., Бобось І. М., Федосій І. О. Овочівництво. Київ, 2018. 407 с.
148. Сич З. Д., Сич І. М. Гармонія овочевої краси та користі. Київ, 2005. 192 с.
149. Сільськогосподарська ентомологія. за ред. Б. М. Литвинова, М. Д. Євтушенка. Київ: Вища освіта, 2005. 511 с.
150. Сільськогосподарська фітопатологія. за ред. І. Л. Маркова. Київ: Інтерсервіс, 2017. 574 с.
151. Сільськогосподарські і меліоративні машини. Кошук А.І. та ін. Київ, 2015. 291 с.
152. Слепцов Ю. В. Перець, баклажан, фізаліс: поради, як зібрати

- високий урожай плодів, рецепти консервування, соління та приготування страв. Київ: Вища школа, 2004. 47 с.
153. Слободяник Г. Я. Доцільність застосування мікробних препаратів у практиці овочівництва. *Агроном*. № 4. 2016. С. 128–130.
154. Смирнов И. Настольная книга садовода и огородника. Донецк: Агентство Мультипресс, 2010. 288 с.
155. Современная энциклопедия промышленного овощеводства. Часть 1. Овощи. Картофель. Системы интенсивных технологий выращивания. Пашковський А. И. та др. Житомир, 2014. 724 с.
156. Современная энциклопедия промышленного овощеводства. Часть 3. Закрытий ґрунт. Системы интенсивных технологий выращивания. Пашковський А. И. та др. Житомир, 2015. 400 с.
157. Современная энциклопедия сад и огород. Донецк: БАО, 2009. 608 с.
158. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Белогубова Е. Н. та ін. Киев, 2006. 528 с.
159. Сологуб Ю. И., Стрелюк И. М., Максимюк А. С. Овощеводство. Новые подходи – реальная прибыль. Киев, 2012. 200 с.
160. Сологуб Ю. І., Андрюшко А. Ю., Пономаренко І. М. Досвід виробництва та маркетингу овочів в Україні. Київ, 2006. 384 с.
161. Сорти і гібриди та довідковий матеріал з технології вирощування овочевих культур. Котюк Н. В. та ін. Київ, 2004. 111 с.
162. Стан та перспективи виробництва овочевої та баштанної продукції в Україні. Демидов О. А. та ін. Київ, 2012. 72 с.
163. Сучасна енциклопедія садовода і городника. Донецьк: БАО, 2005. 560 с.
164. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. за ред. Т. К. Горової, К. І. Яковенка. Харків, 2001. 644 с.
165. Сучасні технології в овочівництві. за ред. К. І. Яковенко. Харків, 2001. 128 с.
166. Тернавський А. Г., Щетина С. В., Слободянюк Г. Я. Формування

- врожаю огірка і його якості залежно від мульчуючих матеріалів в умовах Лісостепу України. *Уманський національний університет садівництва*. 2013. Том 1. № 1. С. 82–89.
167. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. за ред. П. Т. Саблук. Київ, 2005. 401 с.
168. Технологія виробництва овочів і плодів. за ред. О. Ю. Барабаша. Київ: Вища школа, 2004. 240 с.
169. Томати: прогресивні технології та нормативи витрат. за ред. Д. І. Мазоренка. Харків: Міськдрук, 2011. 51 с.
170. Топалов А. Д. Організація виробництва в підприємствах АПК. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 384 с.
171. Управління трудовим потенціалом. Васильченко В. С., Гриненко А. М., Грішнова О. А., Керб Л. П. Київ: КНЕУ, 2005. 403 с.
172. Фітофармакологія. за ред. М. Д. Явтушенка, Ф. М. Марютіна. Київ: Вища школа, 2004. 432 с.
173. Фосфоентерин. URL: <https://mirsem.com.ua/ru/inokulyanty.html> (дата звернення 16.02.2019).
174. Цветкова М. В. 1000 полезных советов для сада и огорода. Харьков: Клуб семейного досуга, 2012. 224 с.
175. Цветкова М. В. Огородные культуры. Харьков: Клуб семейного досуга, 2009. 320 с.
176. Цветкова М. В. Умный огородник. Харьков: Клуб семейного досуга, 2009. 320 с.
177. Цветкова М. В. Энциклопедия садовода-огородника. Огород на балконе и балконе. Харьков: Клуб семейного досуга, 2010. 320 с.
178. Цветкова-Верниченко М. В. 999 советов опытного огородника. Что и когда сажать, поливать, подкармливать, как защищать растения от болезней и вредителей, сбор урожая. Харьков: Клуб семейного досуга, 2013. 320 с.

179. Чернишенко В. І., Пашковський А. І., Кирій П. І. Сучасні технології овочівництва відкритого ґрунту. Київ, 2017. 338 с.
180. Чернишенко В. І., Пашковський А. І., Кирій П. І. Сучасні технології овочівництва закритого ґрунту. Київ, 2018. 400 с.
181. Шевчук І. В. Сучасні методи захисту плодово-ягідних і овочевих культур від шкідливих організмів. Київ: Основа, 2003. 175 с.
182. Шкідники овочевих культур. Мринський І. М. та ін. Київ, 2018. 432 с.
183. Шульгина Л. М. Выращиваем овощи, цветы, грибы в теплицах и открытом грунте. Харьков: Клуб семейного досуга, 2015. 320 с.
184. Шульгина Л. М. Ранние овощи на вашем участке. Советы по выращиванию и уходу. Харьков: Клуб семейного досуга, 2012. 320 с.
185. Шульгина Л. М. Справочник огородника. Харьков: Фолио, 2013. 350 с.
186. Юсупов М., Петров Е., Ахметова Ф. Овощеводство Казахстана. Алматы, 2000. 268 с.
187. Bell N., Detweiler A., Noordijk H., Bubl C. Tomatillos. *Grow your own*. 2015. № 9. P. 1–14.
188. Berry J. Tomatillo. *Echo plant information sheet*. 2003. № 9. P 1.
189. Brown D. Botany. *Tomatillo: The «Other» Tomato*. 2007. № 11. P. 1–15.
190. Hernandez S. Tomatillo, husk-tomato (*Physalis philadelphica*). *Neglected crops*. № 26. P. 1–5.
191. Mierzejewski K. Growing Tomatillo Plants In Your Garden. *Gardening Know How*. 2016. № 7. P 1–5.
192. Nehayyan B. Growing Tomatillos. *Growing Vegetables & Useful UAE Climate Information*. 2007. P. 1–4.
193. Tomatillo (*Physalis ixocarpa*). Plants of Week. *Iowa State University Home Gardening Guide*. URL: http://bygl.osu.edu/bygl_archive2015/content/ (дата звернення: 05.01.2019).
194. Tomatillo. Center for Crop diversification. *UK cooperative extension*

- service*. URL: <https://www.uky.edu/Ag/CDBREC/introsheets/tomatillo.pdf>
(дата звернення: 19.01.2019).
195. Tomatillo. Easy Gardening. Agri life extension. *The Texas A&M University System*. URL: <http://aggie-horticulture.tamu.edu/vegetable/files/2010/10/> (дата звернення: 12.01.2019).
196. Tomatillo. Evaluation of a potential New Ethnic Vegetables for Indiana. *Department of Horticulture and LA Purdue University*. URL: <https://www2.ag.purdue.edu/hla/fruitveg/MidWest%20Trial%20Reports/INMorales2001Tomatillo.pdf> (дата звернення: 26.01.2019).
197. Tomatillo. *Fack sheet New Crop for the Home Garden Series*. *Rutgers cooperative research & Extension*. URL: <http://mysare.sare.org/wpcontent/uploads/127ENE02-073.004.pdf> (дата звернення: 02.02.2019).
198. Tomatillo. Home Gardening. *Iowa State University Horticulture Guide*. URL: <https://store.extension.iastate.edu/Product/Tomatillos-PDF-vegetable-tomatillo-physalis-ixocarpa-0> (дата звернення: 09.02.2019).
199. Vdovenko S. A., Polutin O. O., Kostiuk O. O., Kutovenko V. B., Vdovychenko I. P. Productivity of organic tomatillo grown in the open ground under conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Volume 8. No 3. P. 254–258.
200. Vdovenko S. A., Polutin O. O., Muliarchuk O. I., Hareba O. V., Havrys I. L. Peculiarities of tomatillo (*Physalis philadelphica*) field production in Ukraine with the use of different elements of technology. *Research on Crops*. 2021. Volume 22. No 1. P. 116–128.

ДОДАТКИ

Додаток А



Загальний вигляд теплиці «ЦІМЕТ»



Загальний вигляд дослідної ділянки

Дослід № 1. Сортові особливості фізалісу мексиканського



Сорт Ліхтарик (К) / Сорт Ананасовий



Сорт Ліхтарик (К) / Сорт Джемовий



Сорт Ліхтарик (К) / Мармеладний



Сорт Ліхтарик (К) / Корольок



Сорт Ліхтарик (К) / Кондитер

Продовження додатку А

Дослід № 2. Передпосівне оброблення насіннєвого матеріалу фізалісу

мексиканського



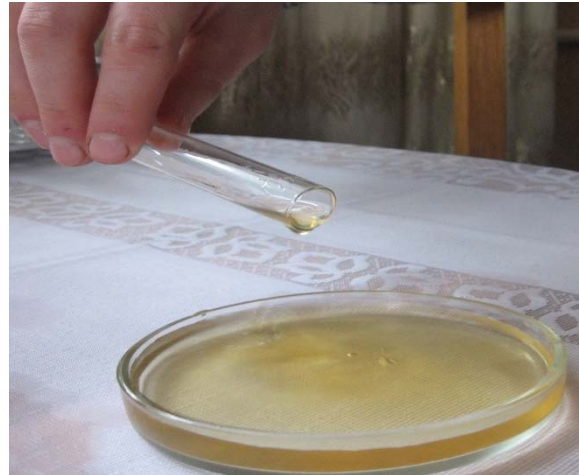
Препарати бактерійного походження



Заповнення чашки Петрі водою



Набір у пробірку біопрепарату
Байкал ЕМ-1



Приготування робочого розчину
Байкал ЕМ-1

Дослід № 3. Строк висаджування розсади фізалісу мексиканського під тимчасові каркасні укриття та у відкритий ґрунт



Продовження додатку А





Висаджування розсади фізалісу мексиканського у тимчасові каркасні укриття

Продовження додатку А



Висаджування розсади фізалісу мексиканського у відкритий ґрунт
Дослід № 4. Застосування мульчуючих матеріалів під час вирощування
фізалісу мексиканського у відкритому ґрунті



Агроволокно білого кольору



Визначення біометричних показників сорту Ліхтарик



Поліетиленова плівка чорного кольору



Визначення біометричних показників сорту Ананасовий



Пшенична солома



Визначення біометричних показників сорту Ліхтарик



Водоутримуючі гранули Аквод



Визначення біометричних показників сорту Ананасовий

Дослід № 5. Використання біопрепаратів у закритому та відкритому ґрунті



Розсада фізалісу мексиканського



Внесення біопрепаратів у розсадний період

Дослід № 6. Схеми розміщення рослин фізалісу мексиканського у відкритому
грунті



Схема розміщення (70x30 см) сорту Ліхтарик

Проведення фенологічних спостережень за проходженням фаз росту та розвитку рослини фізалісу мексиканського



З'явлення сходів сорту Ліхтарик



Масове з'явлення сходів сорту Ананасовий



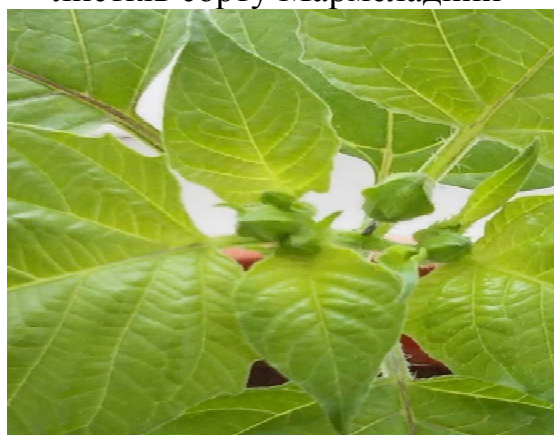
З'явлення першого листка сорту Джемовий



З'явлення другого і послідуєчих листків сорту Мармеладний



Догляд за розсадою сорту Корольок



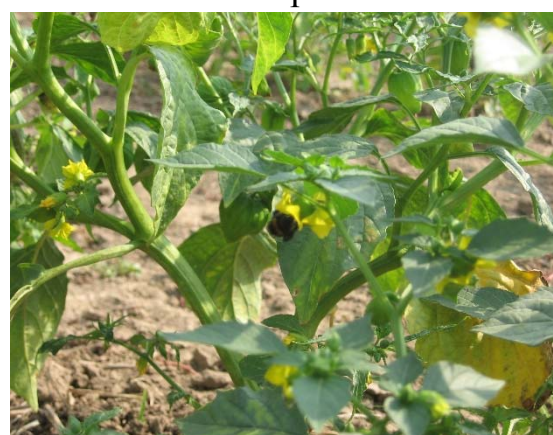
Початок бутонізації сорту Кондитер



Масове з'явлення бутонів сорту Ліхтарик



Початок цвітіння сорту Ананасовий



Масове цвітіння сорту Джемований

Продовження додатку Б



Початок зав'язування плодів сорту
Мармеладний



Масове зав'язування плодів сорту
Корольок



Початок плодоношення сорту
Кондитер



Масове плодоношення сорту
Ліхтарик

Визначення біометричних параметрів рослини фізалісу мексиканського



Висота стебла сорту Ліхтарик



Діаметр стебла сорту Ананасовий



Визначення площі листків сорту Джемовий



Продовження додатку В



Визначення вмісту сухої речовини в листках сорту Мармеладний



Маса плоду сорту Корольок



Діаметр плоду сорту Кондитер

Перевірка наукових досліджень



Додаток И 1

Технологічна схема вирощування фізалису мексиканського за органічної технології

Площа – 1 га; попередник – озима пшениця, отірок, цибуля, рання капуста; урожайність – 36,1 т/га; норма внесення добрив – N_{0,30}P_{0,01}K_{0,31}

№ п/п	Операція та якісний показник	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Строк виконання		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал, чоловік	Змінна норма виробітку	Кількість нормо-змін	Затрати людино-годин
				декада, місяць	тривалість операції, днів	трактор	с.-г. машина				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Основний обробіток ґрунту і внесення добрив											
1	Лущення ґрунту на глибину 6–8 см у двох напрямках	га	2,0	01.08–2.08	4–5	Т-150	ЛДГ–10	1	33,1	0,1	0,4
2	Експлуатаційне розпалювання поля у двох напрямках	га	2,0	02.08.	4–5	Т-150	ПА–3	1	8,0	0,3	1,8
3	Завантажування аміачної селітри у подрібнювач	т	0,3	02.08.	2–3	МТЗ-80	ПЭ–0,8Б	1	140,0	0,002	0,02
4	Подрібнення аміачної селітри	т	0,3	02.08.	2–3	Електродвигун 30 кВт	АИР–20	3	88,0	0,003	0,1
5	Навантажування аміачної селітри	т	0,3	02.08.	2–3	МТЗ-80	ПЭ–0,8Б	1	140,0	0,002	0,02
6	Розсіювання аміачної селітри	га	1,0	02.08.	2–3	МТЗ-80	1РМГ-4	1	32,0	0,03	0,2
7	Навантажування суперфосфату	т	0,01	02.08.	2–3	МТЗ-80	ПЭ–0,8Б	1	140,0	7,1	0,001
8	Внесення суперфосфату в ґрунт	га	1,0	02.08–3.08	2–3	МТЗ-80	1РМГ-4	1	22,0	0,1	0,3
9	Навантажування калійної солі	т	0,3	03.08.	2–3	МТЗ-80	ПЭ–0,8Б	1	140,0	0,002	0,02
10	Внесення калійної солі в ґрунт	га	1,0	03.08.	2–3	МТЗ-80	1РМГ-4	1	32,0	0,03	0,2
11	Оранка на зяб на глибину 27–30 см	га	1,0	03.08.	5	Т-150	ПЛН–4–35	1	5,5	0,2	1,3
12	Культивація зябу (два рази) на глибину 10–12 см	га	2,0	01.09–3.09	3–5	Т-150	КПС-4+4Х БЗСС-1,0	1	18,2	0,1	0,8
13	Чизелювання зябу на глибину 16–18 см	га	1,0	03.10.	3–5	Т-150	ЧКУ–4	1	14,0	0,1	0,5
14	Разом	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	5,6

Продовження додатку И 2

Передпосівний обробіток ґрунту і розміщення											
1	Боронування зябу рано навесні у двох напрямках	га	2,0	01.04.	2-3	T-150	C-11У+4ХЗБЗТС-1,0	1	49,0	0,04	0,3
2	Шлейфування зябу	га	1,0	01.04.	1-2	T-150	СП-16+7ШБ-2,5	1	49,5	0,02	0,1
3	Перша культивация зябу на глибину 10-12 см	га	1,0	03.04.	2-3	T-150	КПС-4+4ХБЗСС-1,0	1	18,2	0,1	0,4
4	Підвезення води і приготування робочого розчину гербіцидів	м ³	0,3	03.04.	2-3	МТЗ-80	АПЖ-12	2	10,0	0,03	0,4
5	Друга культивация зябу на глибину 12-14 см	га	1,0	03.04.	2-3	T-150	КПС-4+4ХБЗСС-1,0	1	18,2	0,1	0,4
6	Внесення гербіциду (300 л/га робочого розчину)	га	1,0	03.04.	2-3	T-150	ПОУ+С-11У+4БЗСС-1,0	1	26,0	0,04	0,3
7	Вибирання розсади	тис шт	42,0	01.05.	5-7	Вручну			4,0	8,5	4,9
8	Вивезення розсади в поле в ящиках, вкритих брезентом	тис шт	42,0	01.05.	5-7	МТЗ-80	2ПТС-4М	3	144,0	0,3	6,1
9	Підвезення води до розсадосадильної машини	м ³	2,1	01.05.	5-7	МТЗ-80	АПЖ-12	1	28,0	0,1	0,5
10	Розміщення за схемою (70x35)	га	1,0	01.05.	5-7	МТЗ-80	СКН-6А	10	1,2	0,8	58,3
11	Разом	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	205,2
Догляд за рослинами											
1	Перший міжрядний обробіток на глибину 6-8 см	га	1,0	02.05.	2-3	МТЗ-80	КОР-4,2	1	14,1	0,1	0,5
2	Другий міжрядний обробіток на глибину 8-10 см	га	1,0	03.05.	2-3	МТЗ-80	КОР-4,2	1	15,1	0,1	0,5
3	Вибіркове прополювання в рядках	га	1,0	01.06.	5-7	Вручну			1,0	0,2	6,7
4	Третій міжрядний обробіток на глибину 10-12 см	га	1,0	02.06.	5-7	МТЗ-80	КОР-4,2	1	17,0	0,1	0,4
5	Разом	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	48,0

Продовження додатку И 3

Збирання фізалису мексиканського широкозахватними транспортерами (для споживання у свіжому вигляді)													
1	Навантажування тари	тис шт	1,3	1.07-1.09	4-5	-	Вручну	2	1,4	0,9	12,8		
2	Транспортування тари	тис шт	1,3	1.07-1.09	1-2	МТЗ-80	2ПТС-4М	1	4,0	0,3	2,2		
3	Розвантажування тари	тис шт	1,3	1.07-1.09	4-5	-	Вручну	2	1,4	0,9	12,8		
4	Вибіркове збирання (5 %)	т	1,6	02.07.	1-2	-	Вручну	1	0,7	2,3	16,0		
5	Перше масове збирання (10 %)	т	3,2	02.07.	1-2	T4 FNV	Платформа	13	2,2	1,5	134,8		
6	Друге масове збирання (10 %)	т	3,2	03.07.	1-2	T4 FNV	Платформа	13	2,2	1,5	134,8		
7	Третє масове збирання (10 %)	т	3,2	01.08.	1-2	T4 FNV	Платформа	13	2,2	1,5	134,8		
8	Четверте масове збирання (15 %)	т	4,8	02.08.	1-2	T4 FNV	Платформа	13	3,6	1,3	121,3		
9	П'яте масове збирання (15 %)	т	4,8	02.08.	1-2	T4 FNV	Платформа	13	3,6	1,3	121,3		
10	Шосте масове збирання (10 %)	т	3,2	03.08.	1-2	T4 FNV	Платформа	13	2,2	1,5	134,8		
11	Сьоме масове збирання (10 %)	т	3,2	03.08.	1-2	T4 FNV	Платформа	13	2,2	1,5	134,8		
12	Восьме масове збирання (10 %)	т	3,2	01.09.	1-2	T4 FNV	Платформа	13	2,2	1,5	134,8		
13	Заклочне збирання (5 %)	т	1,6	01.09.	1-2	-	Вручну	1	0,7	2,3	16,0		
14	Навантажування плодів	т	36,1	2.07-1.09	1-2	-	Вручну	2	6,0	5,3	74,7		
15	Транспортування плодів на приймальний пункт	т	36,1	2.07-1.09	1-2	МТЗ-80	2ПТС-4М	1	17,0	1,9	13,2		
16	Розвантажування плодів у склад готової продукції	т	36,1	2.07-1.09	1-2	-	Вручну	2	8,0	4,0	56,0		
17	Разом	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	1255,2		

Додаток К 1

Витрати сукупної енергії на основні засоби виробництва

Технологічні операції (позиції технологічної схеми)	Трактори, автомобілі, с. – г. машини		Маса трактора, автомобіля, с-г машини, кг	Загальна маса, кг	Продуктивність агрегата, га т, км/год	Час роботи, год/га	Результати розрахунків		
	марка	кількість, шт					кг/год га	Енергетичний еквівалент, МДж/год кг	Витрата енергії, МДж/га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	T-150	1	6440	6440			1361,9	0,02	33,1
	ЛДГ-10	1	2450	2450			518,1	0,1	41,5
	T-150	1	6440	6440			5635,0	0,02	136,9
	ПА-3	1	1755	1755			1535,6	0,1	156,6
	MT3-80	1	3147	3147			157,4	0,02	3,8
	ПЭ-0,8Б	1	2400	2400			120,0	0,05	5,8
	MT3-80	1	3147	3147			157,4	0,02	3,8
	ПЭ-0,8Б	1	2400	2400			120,0	0,05	5,8
	MT3-80	1	3160	3160			691,3	0,02	16,8
	IPMG-4	1	1460	1460			319,4	0,07	22,7
	MT3-80	1	3147	3147			157,4	0,02	3,8
	ПЭ-0,8Б	1	2400	2400			120,0	0,05	5,8
	MT3-80	1	3160	3160			1005,5	0,02	24,4
	IPMG-4	1	1460	1460			464,5	0,07	33,0
	MT3-80	1	3147	3147			157,4	0,02	3,8
	ПЭ-0,8Б	1	2400	2400			120,0	0,05	5,8
	MT3-80	1	3160	3160			691,3	0,02	16,8
	IPMG-4	1	1460	1460			319,4	0,1	22,7
	T-150	1	6440	6440			8196,4	0,02	199,2
	ПЛН-4-35	1	710	710			903,6	0,04	32,5
	T-150	2	6440	12880			9907,7	0,02	240,8
	KPC-4	2	773	1546			1189,2	0,05	60,7
	B3CC-1,0	2	35	70			53,8	0,1	5,5

Продовження додатку К 2

Чиселовання зябу на глибину 16-18 см	Т-150	1	6440	6440	6440	2,0	0,5	3220,0	0,02	78,2
	ЧКУ-4	1	1460	1460	1460			730,0	0,1	37,2
	Т-150	2	6440	12880	12880			3680,0	0,02	89,4
	С-11У	2	700	1400	1400			400,0	0,1	32,0
	БЗТС-1,0	2	42	84	84			24,0	0,1	2,4
	ДТ-75	1	6440	6440	6440			910,7	0,02	22,1
	СП-16	1	1762	1762	1762			249,2	0,1	19,9
	7ШБ-2,5	1	107	107	107			15,1	0,1	1,5
	Т-150	1	6440	6440	6440			2476,9	0,02	60,2
	КПС-4	1	773	773	773			297,3	0,1	15,2
	БЗСС-1,0	1	35	35	35			13,5	0,1	1,4
	МТЗ-80	1	3160	3160	3160			2212,0	0,02	53,8
	АПЖ-12	1	2200	2200	2200			1540,0	0,2	378,8
	Т-150	1	6440	6440	6440			2476,9	0,02	60,2
	КПС-4	1	773	773	773			297,3	0,1	15,2
	БЗСС-1,0	1	35	35	35			13,5	0,1	1,4
	Т-150	1	6440	6440	6440			1733,8	0,02	42,1
	ПОУ	1	600	600	600			161,5	0,03	5,2
	С-11У	1	700	700	700			188,5	0,1	15,1
	БЗСС-1,0	1	35	35	35			9,4	0,1	1,0
	МТЗ-80	1	3160	3160	3160			153,6	0,02	3,7
	2ПТС-4 М	1	1530	1530	1530			74,4	0,03	2,0
	Т-150	1	3147	3147	3147			786,8	0,02	19,1
	АПЖ-12	1	2200	2200	2200			550,0	0,2	135,3
	МТЗ-80	1	3160	3160	3160			1843,3	0,02	447,9
	СКН-6А	1	1510	1510	1510			8808,3	0,1	1048,2
	МТЗ-80	1	3160	3160	3160			1568,8	0,02	38,1
	КОР-4,2	1	1033	1033	1033			512,8	0,1	26,2
	МТЗ-80	1	3160	3160	3160			1464,9	0,02	35,6
	КОР-4,2	1	1033	1033	1033			478,9	0,1	24,4

Продовження додатку К 3

Третій міжрядний обробіток на глибину 10-12 см	МТЗ-80	1	3160	3160	2,4	0,4	1301,2	0,02	31,6	
	КОР-4,2	1	1033	1033			425,4	0,1	21,7	
	МТЗ-80	1	3160	3160			5530,0	0,02	134,4	
	2ПТС-4М	1	1530	1530			2677,5	0,03	70,4	
	Т4 FNV	1	1780	1780			5768,5	0,02	140,2	
	ПОУ-2	1	1490	1490			4828,7	0,01	48,3	
	Т4 FNV	1	1780	1780			3461,1	0,02	84,1	
	ПОУ-2	1	1490	1490			2897,2	0,01	29,0	
	Т4 FNV	1	1780	1780			2884,3	0,02	70,1	
	ПОУ-2	1	1490	1490			2414,4	0,01	24,1	
	Т4 FNV	1	1780	1780			3461,1	0,02	84,1	
	ПОУ-2	1	1490	1490			2897,2	0,01	29,0	
	Т4 FNV	1	1780	1780			3461,1	0,02	84,1	
	ПОУ-2	1	1490	1490			2897,2	0,01	29,0	
	Т4 FNV	1	1780	1780			5768,5	0,02	140,2	
	ПОУ-2	1	1490	1490			4828,7	0,01	48,3	
	Т4 FNV	1	1780	1780			5768,5	0,02	140,2	
	ПОУ-2	1	1490	1490			4828,7	0,01	48,3	
Всього	МТЗ-80	1	3160	3160			5768,5	0,02	140,2	
	ПОУ-2	1	1490	1490			1,0	0,01	0,01	
	Т4 FNV	1	1780	1780			5768,5	0,02	140,2	
	ПОУ-2	1	1490	1490			4828,7	0,01	48,3	
	Т4 FNV	1	1780	1780			5768,5	0,02	140,2	
	ПОУ-2	1	1490	1490			4828,7	0,01	48,3	
	Т4 FNV	1	1780	1780			17800,0	0,02	432,5	
	ПОУ-2	1	1490	1490			14900,0	0,01	149,0	
	МТЗ-80	1	3160	3160			1301,2	0,02	31,6	
	2ПТС-4М	1	1530	1530			630,0	0,03	16,6	
	Витрати сукупної енергії на паливо і мастильні матеріали									
	Марка трактора (автомобіля)	Час роботи, год/га		Потужність двигуна, к е		Питома витрата палива на 1 к е, кг/год		Загальні витрати палива, кг/га		
		Т-150	6,3	140,0	140,0	0,185	163,2			
	МТЗ-80	0,5	75,0	75,0	0,185	6,9				
	МТЗ-80	12,8	80,0	80,0	0,185	189,4				
	Т4 FNV	8,6	25,0	25,0	0,185	39,8				
Всього					399,3					

Продовження додатку К 4

Енергетичний еквівалент, МДж/кг:	52,8
Витрати сукупної енергії, МДж/га:	21084,2

Витрати сукупної енергії на удобрення, воду, насіння і пестициди

Оборотні засоби виробництва	Витрати, кг/га, м ³ /га	Енергетичний еквівалент, МДж/га, МДж/м ²		Витрати сукупної енергії, МДж/га
		Удобрення		
Азотні	132,6	86,8		11509,7
Фосфорні	63,0	12,6		793,8
Калійні	88,0	8,3		730,4
Всього				13033,9
Вода	2,6	2,1		5,5
Насіння	0,108	18,7		2,0
		Гербіциди		
Змащуючі порошки	1,5	253,2		379,8
Всього				387,3

Витрати сукупної енергії, вкладеною трудовими ресурсами

Категорії робітників	Витрати праці, чол-ч/га	Енергетичний еквівалент, МДж/чол-ч	Витрати сукупної енергії, МДж/га
1	2	3	4
Трактористи	117,6	60,8	7147,8
Польові робітники (ручна праця)	1396,5	33,3	46501,9
Ремонтні працівники	29,4	41,8	1228,5
Інженерно-технічні працівники	208,4	67,0	13960,1
Всього			68838,3

167

Розрахунок витрат сукупної енергії на ручний інвентар

0,012

$$\frac{46,7}{\text{час експлуатації сапки}} \cdot \frac{2,0}{\text{маса сапки, кг}} \cdot \frac{0,012}{\text{енергетичний еквівалент, } \frac{\text{МДж}}{\text{га}}, \text{ год}} = 1,1 \text{ МДж/га}$$

Технологічні операції	Потужність електродвигуна, кВт	Час роботи агрегата, год/га	Енергетичні витрати на електроенергію		
			Витрати електроенергії, кВт год/га	Енергетичний еквівалент, МДж/кВт год	Витрати енергії, МДж/га
Подвіщення аміачної селітри	30	0,03	0,9	12,0	11,2
Всього					11,2

Виходячи з розрахованих витрат енергії, сукупні енерговитрати дорівнюють:

$$Q_{\text{в}} = 6009,6 + 21084,2 + 13033,9 + 387,3 + 68838,3 + 11,2 + 1,1 = 109365,6; Q_{\text{п}} = \frac{36100 \cdot 8,3 \cdot 11,76}{100} = 35236,5;$$

$$K = \frac{35236,5}{109365,6} \cdot 3,4 = 1,1.$$

Підписано до друку 7.05.2022
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура
Times new roman. Умовних друківаних аркушів 10,1
Наклад 300 прим. За. № 7/05/22
Видавець ТОВ "Друк"
Реєстраційне свідоцтво про внесення суб'єкта
видавничої справи до Державного реєстру видавців
серія ДК № 5909 від 18.09.2017 р.
Віддруковано з оригіналу макету замовника в
ТОВ «Друк»
м. Вінниця, вул. 600-річчя, 25, 21027.