

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет плодощовчівництва, екології та захисту рослин
Кафедра овочівництва

Допущено до захисту

„_____” _____ 2025 р.

Зав. кафедри д. с.-г.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

_____ **Наталія ЯЦЕНКО**
(підпис) (імя, прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ВИРОЩУВАННЯ СПАРЖІ
ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

Виконав: студент ІІІ курсу, групи 31к-з-с
освітньої програми Садівництво та виноградарство
Спеціальності 203 Садівництво та виноградарство
Владислав МОЛОКОВ

Науковий керівник: канд. с-г.н., доцент Слободяник Г.Я.

Умань – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
(повна назва)

Кафедра овочівництва
(повна назва)

Освітня програма Садівництво та виноградарство
(назва)

Спеціальність 203 Садівництво та виноградарство
(код, назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

„___” _____ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студенту Молоков Владислав Миколайович

Тема роботи Технологічні заходи вирощування спаржі та якість продукції

Керівник роботи Слободяник Галина Яківна, к.с-г.н., доцент

затверджені наказом вищого навчального закладу
від _____.

2. Строк подання студентом роботи 06.06.2025.

3. Вихідні дані до роботи Аналіз і узгодження науково-практичних рекомендацій для планування насаджень, догляду за ними і збирання врожаю зелених і відбілених пагонів. Стандарти якості зелених і білих пагонів врожаю.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: 1 – узагальнити критерії добору способів вирощування спаржі, кількості і якості сертифікованого садивного матеріалу, підготовки земельних ділянок; 2 – узагальнити вимоги спаржі до удобрення, поливу, захисту від хвороб і шкідників; 3 – узагальнити рекомендації щодо організації збирання врожаю спаржі.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____ 2023 н.р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/ п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строки виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання літературних джерел стосовно тематики досліджень і написання розділу 1	2022- 2023 рр.	
2.	Опрацювання літературних джерел стосовно тематики досліджень і написання розділів 2 і 3	2023-2024	
3.	Завершення і підготування до захисту кваліфікаційної роботи	Травень- червень 2025 р.	

Студент _____ Владислав МОЛОКОВ

Керівник роботи _____ Галина СЛОБОДЯНИК

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ЗАКЛАДАННЯ НАСАДЖЕНЬ СПАРЖІ.....	7
РОЗДІЛ 2. ДОГЛЯД ЗА НАСАДЖЕННЯМИ СПАРЖІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	13
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ СПАРЖІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	20
ВИСНОВКИ.....	23
СПИСОК ВИКОРИТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ.....	25

ВСТУП

Спаржа – це сезонна овочева рослина, врожай якої збирають в Україні з кінця квітня до середини червня. Технологій її вирощування докорінно відрізняється від більшості овочевих рослин, оскільки вимагає висаджування однорічної розсади, ретельного передсадивного обробітку ґрунту з розрахунку на багаторічну культуру та догляду для отримання етіольованих або зелених пагонів. У країнах ЄС валові збори спаржі варіюють від 10 тис. т до 110 тис. т, сумарна площа – 65 тис. га [1]. В Україні середня ціна реалізації зелених пагонів на початку сезону більше 200 грн/кг, а відбілених – більше 250 грн/га. Цінність етіольованих пагонів полягає у більшому вмісті аспарагіну і вишуканому смаку, а зелені пагони містять більше вітамінів. Також, технологія вирощування зелених пагонів безгребенева, що зменшує виробничі витрати на збирання врожаю більш, ніж удвічі [2]. Також, безгребенева технологія прийнятна для більшості ґрунтів України та ґрунтово-кліматичних зон.

Впровадження культури спаржі потребує значних інвестицій [2], починаючи з придбання сертифікованого посадкового матеріалу і завершуючи обладнанням приміщень для післязбиральної доробки, пакування і зберігання. Реалізація спаржі має відбуватися у найкоротший проміжок часу, оскільки її пагони швидко псуються. Навіть за спеціальних умов зберігання тривалість зберігання зі збереженням якості і товарності – до двох тижнів. Виробничники спаржі, які займаються її вирощуванням багато років сьогодні стикаються з проблемою нестачі площ для культурозміни, оскільки рослини не можна висаджувати повторно на тому ж полі.

Сучасна технологія вирощування спаржі докорінно відрізняється від заходів, які практикували 20 років тому, зокрема, це використання сертифікованого насіння чи саджанців, більша густота розміщення рослин, але на меншу глибину. Тобто, при збільшенні витрат на закладання насаджень тривалість їх експлуатації скоротилася до 8–10 років [3]. Вважають, що витрати компенсуються вищою врожайністю – до 8–10 т/га, тоді як за старими

технологіями вирощування врожайність спаржі була 1,5–2,5 т/га. Власне виробництво спаржі в Україні становить лише 10% від потреби насичення ринку, приріст площі за останні 5 років – до 110 га [4].

В Україні площі висаджування спаржі (холодку лікарського) останніми роками стрімко зростають, незважаючи на такі нормативні перепони, як відсутність у Реєстрі сортів рекомендованих для вирощування в Україні високоврожайних гібридів та відсутність у Переліку пестицидів і агрохімікатів препаратів для захисту спаржі від хвороб і шкідників. Також, для формування великої партії продукції і отримання сертифікатів якості і безпечності продукції фермерам потрібно кооперуватися. У Харківській області рентабельність конвеєрного вирощування спаржі 111% [4]. Урожайність 5–6 річних рослин спаржі 4–5 т/га, і очікуваний прибуток – 500–600 тис.грн/га. Рентабельність вирощування спаржі в Україні у 2021 році була 300%, середня врожайність – 3,77 т/га, валовий збір – 1,35 тис.т [5]. Найбільші площі в Україні було висаджено у ТОВ «Агро-Фокус» Херсонської обл. (с. Любимівка), понад 50 га, однак, у довоєнний період [6]. Собівартість продукції залежно від технології вирощування 100–114 грн/га, витрати на пакування зберігання пагонів у холодильній камері – 15,3 – 31,1 грн/кг [4].

Метою даної кваліфікаційної роботи є визначити ефективні сучасні заходи вирощування спаржі з практичних рекомендацій і наукових досліджень, адаптовані до ґрунтово-кліматичних умов України.

РОЗДІЛ 1

ЗАКЛАДАННЯ НАСАДЖЕНЬ СПАРЖІ

Помилки, допущені під час вибору місця, призводять до зниження врожайності та/або погіршення якості протягом багатьох років. Вони також можуть викликати труднощі при проведенні агротехнічних обробок і збиранні врожаю. Не можна висаджувати спаржу занадто близько до поверхневих водоем, автомагістралей. Також не доцільно розташовувати насадження поблизу лісових масивів. Ширина поля не повинна перевищувати 100 м, а довжина 150 м (рекомендовано 120-130 м). Найкраще, коли поверхня поля рівна або має невеликий південний ухил. Однак поглиблення в землі робити не рекомендується. Спаржева ферма повинна бути розташована поблизу будівель або хорошої дороги. Це важливо через необхідність швидкого транспортування пагонів на сортування з дуже великої кількості зборів за сезон. Через свою довгостроковість він завжди перебуває поза межами сівозміни.

Не можна повторно висаджувати спаржу на тому ж полі, щоб уникнути зараження ґрунтовими грибками, особливо фузаріозом. З цієї причини люцерна, конюшина, морква і буряк є непридатними попередниками. Хорошим попередником є зернові культури. У Німеччині після спаржі все частіше садять лохину.

Критерії технології вирощування, яких потрібно дотримуватися, щоб отримати сертифікат якості: 1. Не можна висаджувати спаржу в повторно на місці, де яким вона раніше вирощувалася. 2. Визначення рН ґрунту в попередньому році вирощування спаржі та вапнування при необхідності 3. Перед початком роботи проведено аналіз родючості ґрунту і , визначення потребу у добривах. 4. Висаджування сертифікованого посадкового матеріалу [4].

Спаржі потрібен водопроникний, повітряний ґрунт, який швидко прогрівається навесні, бажано V або IV класу якості. Для спаржі можна

використовувати більш слабкі ґрунти класу VI, але тоді врожайність може бути нижчою і знадобляться більші витрати. Планації створюють на більш легких ґрунтах, таких як легкі глинисті піски або піски, що лежать на легкій глині, розташованій нижче 60 см від поверхні землі. Ґрунт на глибину не менше 1 м не повинен містити щільний шар, щоб коріння спаржі могли вільно розвиватися. Ґрунт бажано мати якомога товстіший шар гумусу та високий вміст органічних речовин. Реакція ґрунту повинна бути нейтральною, між рН 6,0 і 7,0. Не можна вирощувати спаржу на перезволожених або періодично затоплюваних ґрунтах. Велике значення має інформація про те, які культури вирощувалися на полі та які врожаї були отримані.

Найкращих результатів дає вирощування спаржі в районах з ранньою і теплою весною і тривалим теплим і сонячним періодом вегетації. Для промислового вирощування спаржі регіони, де середня травнева температура нижче 12,5°C не доцільні. Навіть у найхолодніші зими підземна частина рослини не вимерзає. Однак після дуже морозних, але безсніжних зим можуть спостерігатися такі симптоми, як затримка сходів, зниження врожаю та більший відсоток гнилих (порожніх) сходів.

Ріст пагонів істотно залежить від температури. Пагони, що ростуть за вищих температур, швидше досягають товарного розміру, тому вони менш дерев'яні та менш гіркі. Однак спека в сезон збору врожаю в поєднанні з дефіцитом води, викликають погіршення якості пагонів, особливо зелених, через передчасне розпушення їх верхівок. Висока температура також призводить до почервоніння пагонів. Холод і надмірне зволоження ґрунту також негативно впливають на ріст пагонів. У цих умовах пагони спаржі дерев'яніють і стають гіркими, а їх поверхня стає більш ліловою, особливо при вирощуванні на важких ґрунтах. Низькі температури також провокують розвиток фузаріозу.

Тепле, сонячне літо та осінь позитивно впливають на отримання високих урожаїв у наступному році. Спаржа вимагає багато світла і погано

реагує на затінення, тому плантація спаржі має бути добре освітлена.

Щодо повітряно-газового режиму – має бути достатній рух повітря, щоб рослини швидше висихали після дощу та роси. Це значно знижує ураженість рослин хворобами вегетуючих стебел. Сильні вітри можуть обламувати пагони, особливо на легких ґрунтах чи неглибокому висаджуванні.

У перші два роки після садіння молоді рослини зі слабкою кореневою системою потерпають від посухи, тому менш врожайні на перший рік збирання. Найбільш критична нестача опадів у липні та серпні, коли інтенсивні ріст і розвиток асимілюючих пагонів. Надмірні опади призводять до обламування пагонів і зараження хворобами.

Для конвеєрного вирощування у Харківській області закладено насадження раннього гібриду Грінік, середньостиглого – Аполо і пізньостиглого Портлім під агроволокном або з мульчуванням ґрунту соломною (рис. 1.1) [4].

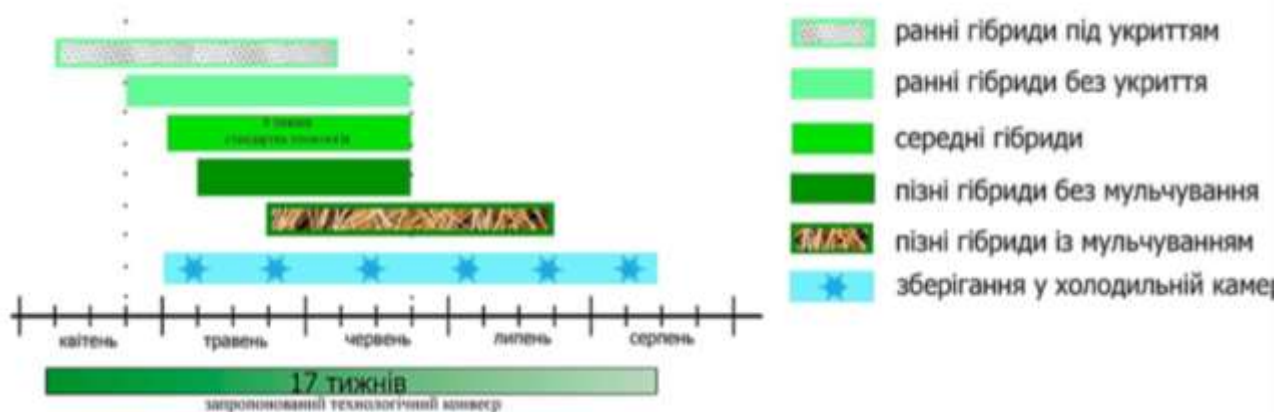


Рис.1.1. Організація конвеєрного надходження врожаю спаржі [4].

У господарстві «Мар'їн сад» витрати на закладання насаджень спаржі становили 530 тис.грн/га, а беззбиткове виробництво було на 6 рік. Такою була вартість садивного матеріалу класу А масою 100–150 г. Для акценту на екологічне вирощування обрано стійкі до хвороб гібриди, а ділянки саджені далеко від промислової зони.

У ТОВ «Садовод» Черкаська обл. саджанці спаржі придбали у «Розетта Агро» по 12 грн./шт., висаджено їх було 20 тис.шт./га для збирання зелених пагонів. Вартість сертифікованого насіння становить 200 євро за 1000 шт. насінин [8].

При виборі сорту для комплексного вирощування, крім якості сходів і величини врожаю, особливу увагу слід приділити стійкості до хвороб. Важливо те, що згідно з чинними рекомендаціями із захисту рослин, для боротьби з ними не можна використовувати фунгіциди [4]. Сорт, вирощений у невідповідному для нього середовищі, більш сприйнятливий до хвороб, а наслідки ураження рослин хворобами в таких умовах посилюються.

Знаючи властивості сорту, потрібно відповідно скоригувати умови і спосіб вирощування. Якщо сорт сприйнятливий до фузаріозу, особливу увагу приділяють властивостям ґрунту і здоров'ю коренів, їх підживленню, уникати посухи або занадто тривалого зрізування врожаю. Асиміляційні пагони повинні бути високими, жорсткими, пізно жовтіючими та посихаючими, сильно розгалуженими. Голландські сорти в даний час є виключно чоловічими сортами; деякі, такі як «Gijnlim» або «Backlim», вирощуються в нашій країні протягом багатьох років, тоді як інші, такі як «Grolim», «Avalim», «Cumulus» або «Prius», стали відомі лише недавно. Німецькі сорти – всі чоловічі сорти, такі як «Rapsody», «Ravel», «Ramada», «Ramires» або «Raphaello», характеризуються сильним ростом, пухким габітусом і значною толерантністю до сірої плісняви, більшою, ніж французькі або голландські сорти. Французькі сорти виявилися непридатними для вирощування в нашій країні, а також більшість із них були сприйнятливими до хвороб. Американські сорти, особливо каліфорнійські, здебільшого у Європі менш врожайні.

У літературі зустрічаються розбіжності за вимогами до якості однорічної розсади. Добре розвинена розсада спаржі повинна мати 5–6 пагонів і 8–10 довгих коренів, 4–5 бруньок [9]. За іншими рекомендаціями для висаджування слід відбирати розсаду із 5–6 бруньками і 10–12 довгими

коренями [10]. Falkenstein E. радить закладати товарні насадження однорічною розсадою масою 50 г [11]. Згідно з вимогами стандарту BN-74/9125-06 розсада спаржі першого сорту повинна мати масу 35 г, коренів – 15 шт., бруньок – не менше 5 шт.; другого сорту – відповідно 25 г, 10 і 4 шт. [12].

Згідно з вимогами польського стандарту PN-R-67052 розсада спаржі Екстра сорту повинна бути масою 50 г, коренів – 20 шт., першого сорту відповідно 35 г і 15 шт., другого – 20 г і 10 шт. бруньок – не менше 5 шт.; другого сорту – відповідно 25 г, 10 і 4 шт. [2].

Рекомендуються субстрат вирощування розсади на 79% із фракцій в діапазоні від 2 до 0,5 мм і 21% менше 0,5 мм, щільністю 0,7–0,8 г/см³ [13]. Перед закладкою спаржевої грядки глибоке розпушування ґрунту вважається важливим фактором, що визначає врожайність і якість врожаю. Дуже позитивно впливає на розвиток кореневої системи спаржі, тому підвищує врожайність та подовжує термін експлуатації. Це затратна процедура, оскільки вимагає використання дорогих спеціалізованих машин, але цілком окуповується. У шарі ґрунту від 20–30 см до 100 см повинні бути створені хороші умови для розвитку коренів. На малогумусних ґрунтах не можна проводити дуже глибоку оранку, якщо це перемістить до поверхні відносно неглибокий глинистий шар. При застосуванні зелених добрив глибоку оранку проводять безпосередньо перед вирощуванням призначених для них рослин. Зяблеву оранку проводять на максимальну глибину, по можливості навіть до 50 см [14]. На ущільнених ґрунтах – доцільно використовувати розпушувачі, щоб додатково покращити аерацію та дренаж ґрунту. Плуги оборотні найбільш доцільні для глибокої оранки, щоб оранку виконувати в одному напрямку. Найкращого змішування ґрунту з вапном і органічними і мінеральними добривами можна досягти, використовуючи великі фрези (фрези). Фрези, представлені на ринку західноєвропейських країн, дозволяють розпушувати ґрунт на глибину до 120 см. Органічні і мінеральні добрива після внесення змішують із ґрунтом на грядці спаржі за допомогою дискової борони або фрези.

Кількість розсади розраховується для заданої ділянки з урахуванням

відстані між ними. До отриманого таким чином числа доцільно додати запас у розмірі 5–10%. Для отримання вищих врожаїв на високому агрофоні можна висаджувати 18 000–20 000 рослин на 1 га. Урожайність зростає, але частка тонких пагонів також зростає у багаторічних рослин.

Відстань між рядами при вирощуванні білої спаржі повинна бути 170–190 см, щоб забезпечити достатню кількість ґрунту для нарощування гребенів, а також вільну циркуляцію повітря між пагонами влітку. Це дуже важливо для швидшого їх висихання, що обмежує ризик зараження хворобами. Невелика відстань між рядками може спричинити труднощі з формуванням гребенів у наступні роки. Відстані 2 м або більше, що використовуються в деяких країнах, значно полегшують догляд за спаржею після збору врожаю, оскільки трактор може заходити в міжряддя. Рекомендована на сьогодні відстань між рядами для вирощування зеленої спаржі становить 150–160 см. Це дозволить легко перейти на виробництво відбілених пагонів, якщо необхідно.

Відстань між саджанцями в рядку може бути від 15 см до 40 см. Чим більша відстань між рядками, тим щільніше можна садити в рядку [15]. На високому рівні удобрення можна робити щільну посадку. Розташовувати рядки в напрямку північ-південь, що забезпечить рівномірний прогрів гребенів у майбутньому. Однак, в інтегрованому виробництві вигідніше розміщувати рядки відповідно до напрямку найпоширеніших вітрів. Якщо поле розташоване на південному схилі, рядки завжди повинні розташовуватися у напрямку схід-захід, тобто перпендикулярно до схилу поля. З огляду на організацію збирання врожаю, рядки не повинні бути довгими за приблизно 150 м. Тому на довгих полях приблизно на таких відстанях розмічають дороги.

Борозни готують спеціальним плугом у формі великого сошника для утворення глибокої борозни. Спеціальні плуги зазвичай складаються з двох корпусів, з яких менший – копіювальний корпус використовується для риття більш неглибокої борозни, в якій під час наступного проходу великим корпусом риється борозна відповідних розмірів [2].

РОЗДІЛ 2

ДОГЛЯД ЗА НАСАДЖЕННЯМИ СПАРЖІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Після садіння розсади розпушуванням ґрунту в міжряддях знищують бур'яни, і частково загортають борозни (рядки). Бур'яни, які проросли в рядках механічно знищувати важко, бо пошкоджується частина спаржі. В умовах сильної забур'яненості можна використовувати гербіциди. Після внесення гербіциду ґрунт не розпушують близько 6 тижнів, а при необхідності роблять дуже неглибоко. Восени борозни повинні бути майже повністю заповнені землею. Поверхню поля можна вирівняти бороною після розпушування ґрунту культиватором або фрезою [2]. При вирощуванні спаржі білої, де коріння закладено глибше, у перші роки навесні можна рихлити всю поверхню поля культиватором, дисковою бороною або фрезою. У більш пізні роки і при вирощуванні спаржі на зелень розпушувати міжряддя можна тільки знаряддями невеликої ширини захвату. Розпушуючи міжряддя, слідкувати, щоб не пошкодити пагони. Будь-яке пошкодження є місцем зараження грибковими захворюваннями, особливо сірою гниллю. Важливо уникати надмірного ущільнення ґрунту, до якого спаржа дуже чутлива. Тому недоцільно входити в насадження з важкою технікою, коли ґрунт вологий.

Спаржа – дуже вимоглива культура до родючості і структури ґрунту. Поле готують за 1–2 роки до висаджування. Небажані попередники – бобові багаторічні трави на укіс, коренеплоди, прийнятні — польові зернові. Найкращі ґрунти – легкі супіщані і легкосуглинкові але з гумусовим шаром, вологі багаті на органіку. На важких глинистих ґрунтах пагони будуть викривлені, тонкі і дерев'яністі. Оптимальна кислотність ґрунту – рН 6,8–7,5, якщо рівень рН нижче 6,0, потрібно вапнувати.

Внесення високих норм органічних добрив обов'язково під плантації спаржі. Норми добрив залежать від результатів аналізу ґрунту, і можуть

становити 100–200 г/га фосфору, – 150–250 калію; 60–100 г/га магнію. Азотні добрива можна не вносити, якщо було достатньо органічних добрив. В перерахунку на азот його норма не менше 170 кг/га [2]. Використовують Агрофоску, Поліфоску.

В поле, де вирощують розсаду спаржі рекомендовано $P_{60-90}K_{60-90}$ залежно від родючості ґрунту та перепрілий гній. Локально у лунки чи рядки на кожен саджанець перед садінням – 5 кг перегною та аміачної селітри 10 г, суперфосфату гранульованого 20, калійної солі змішаної 10 г, що на 50-55% збільшуватиме врожай пагонів першого товарного сорту [3, 15].

Перший рік після спаржу підживлюють лише азотом, локально у зону рядків N 15–20 кг д.р./га тричі – у кінці травня, другій половині червня і першій половині серпня. Фосфорні й калійні добрива – восени один раз у рік, восени, перед розпушуванням міжрядь: фосфору і калію – по 60 кг д.р./га. Кожні 2-3 роки у міжряддя для підтримання родючості ґрунту удобрюють органічними добривами. На початку другого року вегетації $-N_{45}P_{60}K_{90}$. Наступні підживлення так само, як і в перший рік [2, 4, 15]. Найінтенсивніше удобрення – перші 3–6 років вирощування, коли найбільші прирости кореневої системи і надземної маси. Після збирання врожаю у червні споживання азоту рослинами спаржі відбувається до серпня, а фосфору і калію – до кінця жовтня.

В органічному овочівництві калій ефективно споживається із компостів і екстрактів морських водоростей. Комерційні органічні добрива, які можуть забезпечити більшість поживні речовини доступні, але потрібно зважати на їх вартість та ефективність. Дослідження також показали, що спаржі особливо чутлива до дефіциту магнію, кальцій, мідь і сірка [16]. Для підживлень згодяться комплексні добрива з вищим вмістом фосфатів і калію, наприклад: 5-10-10 або 8-12-12. За посушливих умов після внесення добрив потрібне зрошення, щоб поживні речовини засвоювалися [17]. Спаржа, впродовж 12 років добре росте на дренажних ґрунтах субтропічного та помірного клімату [18]. На легких піщаних ґрунтах без удобрення спаржа менш врожайна

[19, 20]. Чинниками виснаження спаржевих плантацій є високий вміст фенольних сполук і токсичного заліза у ґрунтах [21]

Досліджували доцільність альтернативного органічного удобрення – грибним постсубстратом (шампост), фімонітом (глинистий мінерал), гірчичним борошном (як біофумігація) і біопрепаратом Micosat F Uno (включаючи арбускулярні мікоризні гриби, *Trichoderma viride* та різновиди ризосферних бактерій). Перші два місяці після внесення вищеназвані добрива на ріст спаржі суттєво не впливали. Однак, товарна врожайність після застосування шампосту, фімоніту, біофумігації та мікосату була відповідно на 14, 6, 16 і 12% вищою, аніж у контрольному ґрунті. Тому, локально варто проводити присадивне внесення гірчичного шроту або шампосту [22]. Покращення властивостей ґрунту за допомогою добавок важлива для заміни земель на великих спаржевих плантаціях. Біотичні добавки незамінні в стратегії вирощування екологічно чистої спаржі. Максимальна продуктивність спаржі досягається за сумісного застосування адаптованих доз органічних і мінеральних добрив. Ретельність догляду за спаржею визначає тривалість її вирощування. Продуктивність спаржі залежить від фізіологічних процесів, на які також істотно впливають фактори навколишнього середовища. Від надходження калію залежить ріст кореневої системи, міцність стебел і стійкість культури до посухи [23]. Значно вищий вміст вуглеводів і хлорофілу у рослині спаржі був за концентрації калію 160 мг/кг ґрунту. Вищі норми калію прийнятні за меншого внесення азоту для більшої врожайності.

У дослідженні Hekarfotakis та ін. (2021) вивчали вплив різних рівнів удобрення азотом (NH_4NO_3) і калієм (KNO_3) у поєднанні з азотфіксуючою інокуляцією ризобактерій, що стимулюють ріст рослин (PGPR), на вміст вуглеводів (CHO), вміст амінокислот і поживних речовин. (N, P, K) у пагонах і кореневій системі рослин спаржі [24]. Не було виявлено істотних відмінностей між різними способами внесення добрив щодо N, P і K у листі та коренях спаржі. Інокуляція полів спаржі PGPR, незалежно від типу неорганічного добрива, призвела до збільшення вмісту CHO та амінокислот у листі та коренях

спаржі. Порівнюючи ефективність внесення добрив: контроль – розкид азотних добрив без зрошення і крапельне (підповерхневе фертигація – 120 кг/га азоту, 100 – фосфору та 150 кг/га калію) встановлено, що на фертигації середня за п'ять років урожайність спаржі була 8,8 т/га, а у контролі – 5,7 т/га, тобто, нижча на 54% [25]. Для вирощування спаржі в Україні придатні більшість легких ґрунтів із середнім рівнем забезпечення поживними речовинами. Проблемою залишається відсутність практичних рекомендацій щодо фертигації спаржі на підставі аналізу ґрунту. Оптимізацію поживного режиму спаржі частково вирішують біодобрива і комплексні мінеральні мікродобрива поліпшеного складу (мікрокати, райкати, амінокати).

За вегетаційний період рослина потребує не менше 400 мм опадів, а нові сорти і гібриди – до 600 мм. У посушливих південних районах її можна вирощувати лише на зрошенні. Проте, надмірна вологість ґрунту сповільнює ріст пагонів, сприяє розвитку іржі, фузаріозу, гнилей і відмиранню запасуючих коренів. Найбільш поливи потрібні у липні–серпні, коли у формується запасуюче коріння саджанців і багаторічних рослин. Поливають у перші роки після висаджування, щоб була краща коренева система, дощуванням 2–3 рази за рік по 250–300 м³/га. Поливи поєднують з підживленнями [26].

В період збирання врожаю оптимальна вологість прискорює ріст нових пагонів, а по завершенню збирання – відростання нових асимілюючих стебел. Поливають лише безгребеневі насадження, не накриті плівкою. Волога поверхня гребенів полегшує візуальну ідентифікацію проростання спаржі. В період збирання врожаю поливають по 2–3 рази на тиждень нормою 10 л/м². Поливати товарні плантації рекомендується потрібно і в найбільш спекотніші періоди впродовж вегетації, що впливає на врожайність наступного року. Поливна норма – 20–30 л/м² [2, 25].

Фертигацію і краплинне підповерхневе зрошення спаржі здійснюють за допомогою лінії «Eugo Drip». Водовилив однієї крапельниці становить 1 л/год. Встановлено позитивну кореляцію між сумою опадів, поливами і врожайністю спаржі [27]. Сира маса пагонів була менша за спринклерного зрошення, бо

менша поливна норма. На врожайність спаржі впливає не спосіб зрошення (краплинне чи спринклерне), а сумарна кількість поливів і води. Але Rolbiecki R. вважає, що доцільніше використовувати краплинне зрошення, оскільки для рентабельності важливі менші втрати води [20]. За даними Wichrowska D. та ін. мікродощування спаржі дає кращі результати, ніж краплинний полив. На фоні зрошення менше накопичується нітратів та калію у товарних пагонах [28]. Загалом, рослини спаржі вважають відносно стійкими до помірної нестачі води влітку і негативно впливає на якість врожаю тривала посуха [29]. Глибше розміщення кореневої системи спаржі робить рослини стійкішими до посухи [30]. Отже, залежно від сорту і погодних умов надбавка врожаю спаржі завдяки зрошенню становить 10–20%. Спосіб зрошення не суттєво впливає на врожай, а вагомою перевагою краплинного зрошення над дощуванням є менша витрата води.

Поле потрібно підтримувати чистими від бур'янів, особливо від пирію і осоту. Через глобальне потепління досліджують вплив покривної культури на забур'янення та накопичення вуглецю. Бур'яни в міжряддях знищувалися з появою сходів мульчуючої культури. Суха маса бур'янів влітку зменшилася до 5% за мульчування ячменем порівняно з полем без мульчування. Але на врожайність спаржі таке мульчування міжрядь суттєво не впливає [31].

На полях, де планують висаджувати спаржу на початку осені вносять гербіциди з групи грамініцидів. На полях, де збирають відбілену спаржу перший раз гербіциди вносять після нагортання гребенів, другий раз після закінчення збирання врожаю і розорювання гребенів. На дворічних ділянках спаржі до появи сходів спаржі можна застосовувати гербіцид Зенкор (0,5–1,0 кг/га) чи Гезагарт у дозі 1,5 кг/га (не допускаючи потрапляння гербіциду на пагони). Після внесення гербіцидів 1,5 місяці не проводять розпушувань. Під час плодоношення при гребеневій технології вирощування гребені можна обприскувати Реглоном (2,0 л/га). Проти злакових бур'янів на спаржі можна вносити гербіциди Тарга Супер 05Е (2–3 л/га) або Пантера 4ЕС (1,8–2,0 л/га).

Стебла спаржі по завершенню вегетації потрібно зрізувати і вивозити за межі поля, щоб запобігти поширенню шкідників чи хвороб. Проти фузаріозної кореневої гнилі розсаду перед садінням на 20 хвилин рекомендується намочувати у 0,5% розчині Превікуру. Дуже шкодочинною хворобою спаржі є іржа. Рекомендується неплодоносні плантації з середини травня, а плодоносні – з половини липня за дощової погоди кожні 2–3 тижні обприскувати 1% бордоською рідиною або Амістаром 250С (0,8 л/га). Численні дослідження та огляди, пов'язані зі збільшенням кількості хвороботворних мікроорганізмів, що передаються через ґрунт, зокрема *Fusarium* spp. і фітофторна гниль, а також аутотоксини і алелохімічні речовини із корневих ексудатів старих рослин спаржі. Багато досліджень, спрямованих на вирішення проблеми приживання після пересаджування за різного впливу біотичного та/або абіотичного стресу [32–33]. Звертають увагу на дисбаланс відносної чисельності бактерій і накопичення ґрунтових мікроорганізмів, що пошкоджують коріння. Як альтернатива застосуванню хімічних засобів захисту, що заборонено в ряді країн на спаржі – застосовується інокуляція корисними мікроорганізмами (наприклад, *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Trichoderma*, *arbuscular mycorrhizae*), особливо на старих полях спаржі і повторного висаджування [34]. Пригнічує фузаріозну гниль інокуляція саджанців спаржі арбускулярним мікоризним грибом.

Згідно з Директивою 2009/128/ЕС, усі держави-члени ЄС повинні дотримуватися більш суворих інструкцій щодо інтегрованої боротьби зі шкідниками до 2023 року. Впровадження цих заходів і стратегій виявило високий позитивний результат. Стратегія боротьби зі спаржевою мухою (*Plioreocepta poeciloptera* Schrank) була зосереджена на системі моніторингу, наявність і популяційний тиск мух визначали із липких пасток. Спаржевий жук (*Crioceris asparagi* Linnaeus) знищувався в основному технологічними заходами і природними ентомофагами [35]. Сприяє зменшенню популяції спаржевої мухи наступної весни звичайний обробіток ґрунту та формування гребенів, що є важливим інструментом інтегрованої боротьби зі шкідниками у виробництві

спаржі [36]. Два види *Crioceris duodecimpunctata* і *C. asparagi* є поширеними і серйозними шкідниками *Asparagus officinalis* в Європі і Північній Америці [37]. Моніторинг за поширенням спаржевого жука здійснюють рано навесні і продовжують влітку. Потрібно вносити інсектициди, якщо >10% пагонів заражені жуками (1 або більше на рослину) або 1–2% мають яйця або пошкодження. Асимілюючі стебла обробляють, якщо пошкоджено 50–75% пагонів. Менше пошкоджуються повністю чоловічі гібриди, які не дають ягід. Під час збирання врожаю потрібно зрізувати всі пагони щоденно, щоб зменшити кількість стебел, де яйця і личинки можуть зберігатися, живитися та виростати в жуків літнього покоління. Восени потрібно зрізувати і видаляти з поля старі стебла, щоб зменшити локалізацію для зимівлі.

Природним ентомофагом спаржевого жука (біологічний захист) є крихітка металево-зелена оса, *Tetrastichus asparagi* (Hymenoptera, Eulophidae), паразитує на яйцях шкідника. Знищує до 70% яєць. Але інсектициди згубно діють і на ентомофагів, тому обприскування можна робити лише селективними препаратами. Для органічної технології проти спаржевого жука та у період збирання врожаю пагони можна обробляти репелентом Surround WP EC5.0 або розчином, що містить капсаїцин [36].

Для боротьби з спаржевою мухою у період льоту мухи кожні 4–5 днів (до середини червня) – дієві кількаразове обприскування Діазиноном (1,0 л/га), Діазолом (0,9 л/га). Проти спаржевої тріщали ефективні Децис (0,25 л/га), Фастак (0,09 л/га), Карате (0,25 л/га), проти попелиці – Діазинон (1,0 л/га), Пірімор (0,35 кг/га). Витрата робочого розчину пестицидів 400–600 л/га.

РОЗДІЛ 3

ОРГАНІЗАЦІЯ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ СПАРЖІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Від своєчасного збирання урожаю залежить його якість і величина. Відбілені пагони починають збирати в кінці квітня – на початку травня, зелені – дещо раніше. Останні спочатку збирають через 2–3 дні, пізніше через день, а при підвищенні температури – 2 рази на добу. Відбілені пагони збирають ще до появи їх на поверхні гребеня, коли в місці їх виходу з'являються тріщини і створюється горбик з ґрунту [2]. Частота збирання відбілених пагонів залежить від температури і частково від вологості ґрунту. Спочатку їх збирають один раз на день, в жарку погоду збирають два і навіть три рази на добу, тобто пагони на світлі не повинні забарвлюватися і верхівка розрихлюватися. Відбілені пагони необхідно збирати обережно і старанно. В місцях, де під тиском ростучого пагону порушується ґрунт, його відгортають від пагонів і ножем відрізають на 3–4 см вище кореневища. Зріз нижче призводить до загнивання кореневища і зниження врожаю в наступні роки. Збирати потрібно усі пагони, що мають потрібну довжину, навіть пошкоджені. Короткі пагони залишають і оберігають під час збирання товарних від самого незначного пошкодження. Розгорнуті місця у гребенях потрібно засипати землею, спочатку вологою, а потім сухою і ущільнити.

Зелені пагони зрізають ножем нижче рівня ґрунту на 1–2 см. Довжина їх повинна становити 15–20 см. Коли умови спекотні, щоб завчасно не розрихлювались верхівки пагонів, зрізати можна і коротші. Збирати зелені пагони потрібно вранці, коли вони тримають тургор і не в'януть тривалий час. Зелені пагони можна збирати механізовано спеціальними машинами. При частковій механізації працівники, сидячи на тракторному візку, відрізають ножами пагони та складають у ящики. Кошики, які використовують для збирання пагонів, викладають вологою чистою тканиною так, щоб вона звисала з країв кошика і при заповненні його нею прикривають пагони. З кошиків

пагони перекладають у холодне темне місце, або висипають у контейнери з холодною водою, які перевозять по закінченню збору пагонів у місця товарної доробки і пакування. За день збирають 80–100 кг/га пагонів. Найбільші збори у другій і третій декаді травня, першій декаді червня. У цей період якість пагонів найкраща, чому сприяє помірна температура і достатня вологість ґрунту. Разом з тим висока температура і низька вологість призводять до передчасного розрихлення у зелених пагонів верхівок, а низька температура і суха погода – до утворення здерев'янілих, гірких і пігментованих пагонів. При холодній погоді у зелених пагонів викривляються верхівки, а на важких і вологих ґрунтах на поверхні відбілених пагонів утворюється іржа. У перший рік урожай пагонів збирають до 1 червня, в наступні роки плодоношення триває до 20 червня. Добре доглянуту плантацію можна експлуатувати 10–15 і навіть 20 років. Урожайність спаржі може досягати 3–6 т/га. Найвищі врожаї на четвертий-сьомий рік плодоношення.

Зібрані пагони не повинні довго зберігатися при високій температурі і сонячному світлі. Ці фактори погіршують їх якість, тобто вони стають грубішими, білі пагони набувають рожевого або фіолетового забарвлення, в'януть і верхівки починають розкриватися. Пагони необхідно зберігати у темному і холодному приміщенні або холодильнику.

Відбілені пагони миють у холодній воді при температурі нижче +10°C, після чого обрізають до певної довжини і відсортувати за товщиною. Згідно діючого стандарту ДСТУ 293-91 [37] пагони спаржі повинні бути довжиною 10–20 см, товщиною не менше 15 мм. Допускається наявність до 12% пагонів прив'ялих, з слабо рожево-фіолетовим відтінком, слідами іржі, легкими механічними пошкодженнями. У країнах із розвиненим виробництвом спаржі діють стандарти, що передбачають поділ відбіленої і зеленої спаржі на товарні сорти. До першого сорту відбирають пагони з товщиною основи більше 20 мм, до другого – 14–19 мм, до третього – менше 13 мм. З щільними верхівками мають бути пагони першого сорту. Найбільшим попитом користуються пагони товщиною 12–26 мм [15].

Розсортовані пагони в'яжуть у пучки по 0,5–1 кг або укладають у мало об'ємну тару не зв'язані. Для зв'язування пучків найчастіше використовують кільця гумки, під які кладуть смужки пергаментного паперу. Гумки накладають у двох місцях пучка. Пучки із зеленими пагонами ставлять у ємкість із двосантиметровим шаром води. При температурі до 5°C і вологості 85-95% продукцію спаржі можна зберігати 7-10днів. Відбілені пагони, укладені без пучкування в кошики, зверху накривають тоненькою перфорованою пакувальною плівкою.

ВИСНОВКИ

1. Вирощування спаржі в Україні стає все більш популярнішим, з огляду на зростання попиту на її зелені і вибілені пагони та високу вартість продукції. Підготовка поля під багаторічне вирощування спаржі обов'язково потребує локального внесення добрив у рядки. За нестачі органічних добрив дієвими є мікробіологічні біодобрива (біошрот, триходерма для оздоровлення ґрунту). Молоді насадження підживлюють мінеральними добривами (NPK₁₅₋₂₀) тричі на вегетаційний сезон, плодоносні – двічі по завершенню збирання врожаю, особливо вимогливі до забезпечення калієм. В Україні недосліджені заходи фертигації спаржі.

2. Спаржу треба поливати у липні-серпні, коли відростає другу хвиля асимілюючих пагонів, Спосіб поливу (краплинне чи дощуванням) не впливає на рівень врожаю. Практикується краплинне, підповерхневе зрошення спаржі і мікродощуванням (спринклерне). Стійкіші до посухи сорти і гібриди спаржі з добре розвиненою кореневою системою.

3. У системі захисту спаржі від бур'янів, хвороб і шкідників переважають агротехнічні і біологічні заходи, використання пестицидів обмежене. Гербіциди можна вносити по вегетуючих бур'янах, але не по рослинах спаржі. Найбільш шкодочинними хворобами спаржі є іржа, фузаріоз, а шкідниками: спаржева муха і спаржеві жуки (дзюрчалки). Проти фузаріозного в'янення дієві мікробіологічні препарати (*Trichoderma*, *Arbuscular mycorrhiza*) і тривалість вирощування лише 5–6 років. Проти шкідників – основна увага на моніторинг, технологічні заходи і природні ентомофаги, внесення репелентів, обприскування пестицидами окремих ділянок «пасток».

4. Спаржу класифікують на чотири групи за кольором: – біла спаржа; – фіолетова спаржа, з кінчиками кольору між рожевим та фіолетовим або фіолетовим, а також частиною пагона білого кольору; – фіолетово-зелена спаржа, частина якої має фіолетово-зелене забарвлення; – зелена спаржа, з кінчиками та більшою частиною пагона зеленого кольору. Товарні сорти

залежно від діаметру пагонів: екстра – 12–16 мм; I – 10–16 мм, II – 6–8 мм, висота пагонів – не менше 12 см.

Площі під спаржею в Україні щороку збільшуються, проте відсутній якісний посадковий матеріал власного виробництва, а валові збори продукції недостатні для насичення внутрішнього ринку. Зроблений аналіз технологічних елементів вирощування спаржі має практичне значення для добору гібридів, проектування плану робіт і економічних витрат на закладання насаджень і догляду за багаторічними плантаціями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Global leading asparagus producing countries in 2023. Режим доступу: <https://www.statista.com/statistics/279556/global-top-asparagus-producing-countries>.
2. Knaflowski M. Uprawa szparagów: bielonych i zielonych. Hortpress Warszawa, 2015. 120 s.
3. Слободяник Г.Я. Технологія вирощування спаржі. *Зерно*. 2017. № 12. С. 46–54.
4. Івченко Т., Рудь В., Лялюк О. Економічна ефективність конвеєрного виробництва спаржі зеленої. Управління змінами та інновації. 2023. № 5. Р. 9–16. <https://doi.org/10.32782/СМІ/20232-5-2>
5. Зверева К. Фахівець розповіла про рентабельність вирощування спаржі в Україні. URL: <https://superagronom.com/news/10647-fahivets-rozpovila-pro-rentabelnist>.
6. Козак Г. Інновації в вирощуванні спаржі. Досвід господарств. Пропозиція. № 11. 2021. URL: <https://propozitsiya.com/ua/innovaciyi-v-viroshchuvanni>.
7. Metodyka integrowanej produkcji szparaga. Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Warszawa, styczeń 2023 r. 32 s.
8. Капустіна Л. Найдорожча пряність. Плантатор. 2018. № 4. С. 56–57.
9. Kmitienie L., Kmitas A. Influence of garden asparagus bush age on shoots yield and quality. *Rozs. AR Poznaniem. Ogród*. 2012. №21. P.293–298.
10. Ellison I.H., Scyheer D.F., Wagynier I.I. Asparagus yield as related to plant vigor, earliness. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 2017. № 75. P. 411–415.
11. Falkenstein E. Gesundes Pflanzgut. *Gremüse*. 2015. Ig. 26, №2. S. 148 –149.
12. Knaflowski M. Szparagi bielone i zielone. Warszawa, 2013. 112 s.
13. Tavares Ingridy, Alves José, Uchôa Sandra, Iuit Carlos, Guedes Yenara, Silva Deyse. Characterization of substrates and their influence on germination and growth of asparagus seedlings. *revista de agricultura neotropical*. 2023. 10.e7254. 10.32404/rean.v10i1.7254.

14. Asparagus Culture: How to Grow, Harvest and Preserve Asparagus Paperback. S. Department of Agriculture, 2017. 48 p.
15. Слободяник Г.Я. Агротехнічна оцінка окремих елементів технології вирощування спаржі в правобережному Лісостепу України. Автореферат дис. на здобуття н. ст. канд. с.-г. н. за спеціальністю 06.01.06 – НАУ, Київ, 2004. 20 с.
16. Neeson R. Organic asparagus production. 2004. Режим доступу: https://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0017/113417/organic-asparagus-production.pdf.
17. Watering and Fertilizing Asparagus: A How-To Guide. Режим доступу: <https://www.backyard-vegetable-gardening.com/fertilizing-asparagus.html>
18. Schofield P.E. Asparagus decline and replant problem in New Zealand. N. Z. J. Crop Hortic. Sci. 1991. №19. P. 213–220.
19. Elmer W.H. Asparagus decline and replant problem: A look back and a look forward at strategies for mitigating losses. *Acta Hortic.* **2018**. №1223. P. 195–204.
20. Mahnkopp-Dirks F., Simon M., Lehndorff E., Pätzold S., Wrede A., Winkelmann T. Induction and diagnosis of apple replant disease (ARD): A matter of heterogeneous soil properties? *Sci. Hortic.* 2018. № 241. P. 167–177.
21. Noperi-Mosqueda L.C., López-Moreno F.J., Navarro-León E., Sánchez E., Blasco B., Moreno D.A. Effects of asparagus decline on nutrients and phenolic compounds, spear quality, and allelopathy. *Sci. Hortic.* 2020. № 261. Art/109029.
22. Djalali Farahani-Kofoet R., Häfner F., Feller C. Effect of organic and mineral soil additives on asparagus growth and productivity in replant soils. *Agronomy*. 2023. №13(6). P. 1464. <https://doi.org/10.3390/agronomy13061464>.
23. Vijay N., Kumar A., Bhoite A. Influence of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizer on biochemical contents of *Asparagus racemosus* (Willd.) root tubers. *Res. J. Environ. Sci.* 2009. № 3. P. 285–291.
24. Xekarfotakis N., Chatzistathis T., Mola M., Demirtzoglou T., Monokrousos N. The effects of different fertilization practices in combination with the use of PGPR on the sugar and amino acid content of *Asparagus officinalis*. *Horticulturae*. 2021. №7 (507).

25. Rolbiecki R., Sadan H., Rolbiecki S., Jagosz B., Szczepanek M., Figas A. Effect of Subsurface Drip Fertigation with Nitrogen on the Yield of Asparagus Grown for the Green Spears on a Light Soil in Central Poland. *Agronomy*. 2022. № 12. P. 241. <https://doi.org/10.3390/agronomy1202024>.
26. Peterson R.S., Drost D. Harvest Pressure, Irrigation Methods, and Amounts Reduce Asparagus Growth and Yield. *Hort.Science*. 2004. № 39, P. 851–852.
27. Rolbiecki R. Ocena Potrzeb i Fektów Mikronawodnień Szparaga (*Asparagus officinalis* L.) na Obszarze Szczególnie Deficytowym w Wodę [Assessment of the Needs and Effects of Micro-Irrigation of Asparagus (*Asparagus officinalis* L.) in an Area Particularly Water-Deficient]; UTP: Bydgoszcz, Poland, 2013. 103 p.
28. Wichrowska D., Rolbiecki R., Rolbiecki S., Jagosz B., Ptach W., Kazula M., Figas A. Concentrations of some chemical components in white asparagus spears depending on the cultivar and post-harvest irrigation treatments. *Folia Hortic*. 2018. № 30. P. 147–154.
29. Campi P., Mastrorilli M., Stellacci A.M., Modugno F., Palumbo A.D. Increasing the effective use of water in green asparagus through deficit irrigation strategies. *Agric. Water Manag.* 2019. № 217. P. 119–130.
30. Brainard D.C., Byl B., Hayden Z.D., Noyes D.C., Bakker J., Werling B. Managing drought risk in a changing climate: Irrigation and cultivar impacts on Michigan asparagus. *Agric. Water Manag.* 2019. № 213. P. 773–781.
31. Araki H., Sarwar A.K.M.G., Hirata T., Hoshino Y. Weed control, carbon storage and yield in asparagus field with living mulch. *Acta Hortic*. 2012. № 950. P.189–194. DOI: 10.17660/ActaHortic.2012.950.20.
32. Matsubara Y., Okada T., Liu J. Suppression of Fusarium crown rot and increase in several free amino acids in mycorrhizal Asparagus. *Am. J. Plant Sci*. 2014. P. 235–240.
33. Djalali Farahani-Kofoet R., Häfner F., Feller C. Effect of organic and mineral soil additives on asparagus growth and productivity in replant soils. *Agronomy*. 2023. №13 (6). P. 1464. <https://doi.org/10.3390/agronomy13061464>.

34. He C.Y., Hsiang T., Wolyn D.J. Induction of systemic disease resistance and pathogen defence responses in *Asparagus officinalis* inoculated with nonpathogenic strains of *Fusarium oxysporum*. *Plant Pathol.* 2002. P. 51. P. 225–230.

35. van Rozen, K. ; Huiting, H.F. Insect pests in asparagus; IPM perspectives! In: IOBC/WPRS Bulletin. 2016. Vol. 118. P. 56-60.

36. Wichura A., Schorpp Q., Kühlmann V., Hommes M. Routine On-farm soil tillage helps control asparagus fly (*Plioreocepta Poeciloptera*). *Gesunde Pflanzen.* 2022. № 74. P. 1–8. 10.1007/s10343-021-00609-8.

37. ДСТУ 293-91. Спаржа овочева свіжа. Технічні умови. [Чинний від 01.07.1992]. 9 с.