

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр
Спеціальність 201– «Агрономія»*«Допускається до захисту»*
Декан агрономічного факультету
кандидат с.-г. н., доцент Мицик О.О.

« ____ » _____ 2022 р.

Вплив обробітку ґрунту та удобрення на ріст і розвиток рослин спаржі в умовах господарства фізичної особи підприємця «Павлік Максим» Дніпровського району Дніпропетровської областіЗдобувач вищої освіти: _____ М.В. Павлік
(підпис)

Керівники дипломної роботи:

професор _____ О.І. Цилюрик
(підпис)**Консультанти:**з економіки
професор _____ І.П. Приходько
(підпис)з охорони праці
старший викладач _____ О.Д. Деркач
(підпис)**м. Дніпро – 2022**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувача кафедри рослинництва

професор Цилюрик О.І. _____

(підпис)

“ _____ ” _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти

Павліку Максиму Володимировичу

1. Тема роботи: *Вплив обробітку ґрунту та удобрення на ріст і розвиток рослин спаржі в умовах господарства фізичної особи підприємця «Павлік Максим» Дніпровського району Дніпропетровської області*
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 25.01.2022 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 1. - с.-г. підприємство фізична особа підприємець «Павлік Максим» Дніпровського району Дніпропетровської області

- сільськогосподарська культура – спаржа
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):
 - вивчити ефективність обробітку ґрунту та удобрення при вирощуванні спаржі, зокрема визначити ріст і розвиток рослин спаржі під впливом зазначених агротехнічних засобів;
 - виявити особливості формування врожаю спаржі залежно від обробітку ґрунту та удобрення;
 - визначити економічну ефективність використання обробітку ґрунту та удобрення в насадженнях спаржі.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання

(група, П.І.Б., підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Огляд літератури з теми	01.09.2020– 30.10.2020	Виконано
2	Умови проведення досліджень	01.11.2020– 30.12.2020	Виконано
3	Експериментальна частина	01.01.2021– 29.10.2021	Виконано
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.10.2021– 15.12.2021	Виконано
5	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	29.01.2022– 04.02.2022	Виконано

Здобувач вищої освіти _____
(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи _____
(посада, П.І.Б., підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Народногосподарське значення спаржі.....	8
1.2. Біологічні особливості спаржі.....	10
1.3. Особливості обробітку ґрунту та удобрення під спаржу.....	15
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
4.1 Агрофізичні властивості чорнозему звичайного при різних технологіях вирощування спаржі.....	28
4.1.1 Щільність складання.....	28
4.1.2 Структурний стан ґрунту	30
4.2 Ріст і розвиток рослин спаржі під впливом обробітку ґрунту та удобрення.....	33
4.3 Урожайність спаржі.....	36
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СПАРЖІ	39
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	41
6.1 Загальні положення	41
6.2 Стан охорони праці в умовах фізичної особи підприємця «Павлік Максим» Дніпровського району Дніпропетровської області	42
6.3 Аналіз нещасних випадків в умовах господарства ФОП «Павлік Максим» Дніпровського району Дніпропетровської області	43
6.4 Розробка інструкції з охорони праці під час внесення органо-мінеральних добрив	47
Висновки і рекомендації виробництву.....	51
Список використаних джерел.....	54

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Вплив обробітку ґрунту та удобрення на ріст і розвиток рослин спаржі в умовах господарства фізичної особи підприємця «Павлік Максим» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Об'єкт вивчення: процеси зміни основних показників агрофізичного стану ґрунту (щільність, структурно-агрегатний склад), росту і розвитку рослин та формування продуктивності посівів спаржі.

Предмет досліджень: спаржа за різних способів обробітку ґрунту та удобрення.

Мета та завдання досліджень: вивчити особливості формування агрофізичних властивостей (щільність, структурно-агрегатний склад), росту і розвитку рослин та особливостей формування врожаю спаржі і економічної ефективності її виробництва залежно від способів основного обробітку ґрунту та удобрення.

В нинішніх умовах господарювання у зв'язку з появою нових нішевих культур, зокрема спаржі, а також мінімізацією обробітку ґрунту та економією енергоресурсів, малопоширенням спаржі в Україні виникає необхідність в вивченні технології даної культури, зокрема агрофізичного стану і удосконалення елементів технології вирощування спаржі з метою підвищення її урожайності.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 58 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць, 3 рисунки. Список використаних джерел складається з 59 найменувань.

В роботі проаналізовано та наведено вплив різних способів основного обробітку ґрунту та удобрення на агрофізичний стан ґрунту, ріст і розвиток рослин та урожайність спаржі і економічну ефективність її вирощування.

На основі детального аналізу проведених досліджень встановлено суттєвий вплив різних способів основного обробітку ґрунту та удобрення на агрофізичний стан ґрунту, ріст і розвиток рослин та урожайність спаржі і економічну ефективність її вирощування.

Ключові слова: спаржа, обробіток ґрунту, економічна ефективність, охорона праці.

ВСТУП

В нинішніх умовах господарювання у зв'язку з появою нових нішевих культур, зокрема спаржі, а також мінімізацією обробітку ґрунту та економією енергоресурсів, малопоширенням спаржі в Україні виникає необхідність вивчення технології даної культури, а саме обробітку ґрунту під неї, агрофізичного стану і удосконалення елементів технології вирощування спаржі з метою підвищення її урожайності.

Мета та завдання досліджень: вивчити особливості формування агрофізичних властивостей (щільність, структурно-агрегатний склад), росту і розвитку рослин та особливостей формування врожаю спаржі і економічної ефективності її виробництва залежно від способів основного обробітку ґрунту та удобрення.

Методи дослідження. Польовий, який доповнювався візуальним та вимірювально-ваговим для визначення продуктивності посівів спаржі; аналітичний – для визначення агрофізичних властивостей ґрунту; математично-статистичний – для встановлення достовірності отриманих даних; розрахунковий – для оцінки економічної ефективності елементів технології вирощування спаржі.

Об'єкт досліджень – процеси зміни основних показників агрофізичного стану ґрунту (щільність, структурно-агрегатний склад), росту і розвитку рослин та формування продуктивності посівів спаржі.

Предмет досліджень – спаржа за різних способів обробітку ґрунту та удобрення.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах північного Степу України визначено комплексний вплив способів обробітку ґрунту та удобрення на агрофізичні показники і продуктивність рослин спаржі.

Практичне значення одержаних результатів. Елементи технології вирощування спаржі, зокрема обробітку ґрунту та удобрення рекомендовані для впровадження в зоні Степу України з метою поширення корисної нішевої культури (спаржі) та підвищення її урожайності. Виконання даних агрозаходів

буде сприяти поширенню асортименту різноманіття продукції рослинництва та зростанню експорту нової продукції рослинництва за кордон.

Особистий внесок дисертанта. Автором дипломної роботи разом з науковим керівником розроблено програму та схему дослідів. Самостійно проведено дослідження, здійснено теоретичне обґрунтування, аналіз і узагальнення одержаної наукової інформації щодо елементів технології вирощування спаржі, формулювання висновків та перевірку результатів досліджень у виробничих умовах, а також опрацьовано вітчизняну і закордонну літературу.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 58 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць, 3 рисунки. Список використаних джерел складається з 59 найменувань.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Народногосподарське значення спаржі

Культура спаржі налічує кілька тисячоліть. А. Декандоль [1] відносить її виникнення до початку нашого літочислення і місцем її походження називає Європу та західну помірну Азію. У стародавніх письменників Єгипту немає згадки про спаржу. Однак на стародавніх єгипетських пам'ятниках часто можна зустріти зображення пагонів спаржі, пов'язаних у пучки, як серед жертвопринесення, так і серед запасів овочів. Це дозволяє вважати, що культура спаржі у Стародавньому Єгипті простягається до IV тисячоліття до нашої ери [2].

Феофраст та Діоскорид також згадували про культуру спаржі. Детальні відомості про обробіток спаржі є у Катона. Про культуру спаржі повідомляють Пліній та Колумелла. У Римській імперії спаржа була делікатесом. Пліній говорить про неї як про дорогу культуру, яка потребує найбільшого догляду і недоступна для бідних людей.

В епоху середньовіччя, як зазначає арабський ботанік Ibn el Baïttar (XIII ст.), спаржа вирощувалась лише іспанськими арабами, мусульманами Єгипту та Сирії. У Європі культура спаржі виникла в XIV-XV ст., Спочатку - в Голландії, звідти в XV ст. проникла до Франції. Вже близько 1469 спаржа поряд з іншими овочами згадується тут у списках городників-каноників [94]. Пізніше спаржа поширилася в Англії (XVI ст.), Німеччині (XVII ст.) і як завізна рослина в Америці (друга половина XIX ст.) [1].

Зображення спаржі на фресках древніми єгиптянами дозволяють припустити, що у період була поширена культура зеленої спаржі, без відбілювання пагонів. У Європі епоху середньовіччя також оброблялася зелена спаржа. Пізніше її замінили культурою вибілених пагонів. І лише за останні десятиліття знову знаходить застосування зелена спаржа.

В Україні спаржа з'явилася майже одночасно як і в європейських країнах. Спочатку вона вирощувалась лише в небагатьох господарствах як делікатесний

овоч для особистого споживання, потім її почали привозити на продаж біля великих міст. Широкого поширення у виробництві в даний час спаржа у нас не має. Але, безсумнівно, найближчими роками вона має зайняти важливіше місце у нашому овочівництві.

Спаржа належить до овочевих культур, які дають продукцію з відкритого ґрунту навесні, у період, коли спостерігається дефіцит свіжих овочів. У їжу використовують молоді соковиті та м'ясисті пагони, що відростають навесні, коли ґрунт прогрівається і рослина рушає в ріст [3].

Використовують два способи вирощування. При першому способі рослини підгортають, і пагони розвиваються в товщі землі без доступу світла, зрізання проводять, коли пагони досягнуть поверхні шару, що вкриває. Це так звана культура вибіленої спаржі. При другому способі підгортання не проводять, пагони зрізають, коли вони досягнуть висоти 15-20 см над поверхнею ґрунту, але голівка ще залишається щільною. Такий спосіб вирощування зветься культури зеленої спаржі. При тому та іншому способі зрізання продовжують протягом -1,5 місяця з інтервалами 2-3 дні залежно від погодних умов.

Можна проводити вигонку спаржі в теплиці (взимку) і парнику (рано навесні), отримувати ранню продукцію, застосовуючи тимчасові плівкові укриття [4]. Взимку свіжу спаржу можна отримати навіть із відкритого ґрунту, згрібаючи з плантації сніг та розігриваючи ґрунт гарячим гноєм.

Пагони спаржі мають приємний смак та тонкий аромат, зумовлений наявністю в них особливої речовини – аспарагіну. Їх відварюють і їдять як самостійну страву з різними соусами, з олією та сухарями, використовують у супах та салатах, а також як гарнір до м'ясних страв.

Спаржа – сировина для консервної промисловості. Пагони заготовляють про запас шляхом консервування і заморожування [4].

За своєю поживною цінністю спаржа перевершує більшість овочів. У молодих пагонах містяться різноманітні мінеральні речовини: кальцій, натрій, калій, магній, хлорне залізо, фосфорна кислота, сірка. Пагони багаті азотистими речовинами, є цінним джерелом аскорбінової кислоти, містять каротин,

вітамін В1 та В2 [2].

Сушені плоди спаржі, що містять значну кількість цукру, жиру, азотистих речовин, яблучну та лимонну кислоти, можна використовувати для приготування спирту, а також заварювати як чай.

Втечі, що сформувалися, спаржі мають опатну ажурну зелень, служать для прикраси букетів [5].

1.2. Біологічні особливості спаржі

Спаржа - рослина багаторічна. При посіві насіння в ґрунт сходи в залежності від погодних умов з'являються на 15-30 день після посіву. У лабораторних дослідах при температурі 25...28°C та попередньому намочуванні насіння у воді з температурою 22°C протягом доби початок проростання відзначали вже на 5-й день, а на 8-й день проростало понад 90% насіння [6-7]. Як і у більшості рослин, проростання насіння спаржі починається з появи кореня, а сім'ядоля деякий час залишається в насіннєвій шкірці. Потім відбуваються подовження кореня і диференціація сім'ядолі на 3 частини: гаусторію, зв'язник і піхву. Зв'язник виносить піхву сім'ядолі з точкою зростання стебла та гіпокотилем за межі насіннєвої шкірки. Конус наростання стебла формує центральну втечу. У процесі пагоноутворення у кожній втечі спаржі можна виділити кореневищну зону – зону нижніх міжвузлів, за рахунок яких йде утворення кореневища спаржі, і побігову зону. Остання є вертикальною втечею, нижня частина якої знаходиться у ґрунті, а верхня – у повітряному середовищі. Подовжені між вузлами у верхній частині головного пагона несуть луски зі шпорцями, в пазухах яких утворюються бічні пагони до 3-4-го порядку. Ці пагони утворюють основну асиміляційну поверхню рослини. У підстави пагонів закладаються нирки, а в пазухах лускоподібного листя розвиваються кладоди. Бруньки - це пагони з укороченими міжвузлями і великою кількістю лусок-«листя» (12-20), кожна розгалужена нирка, містить 1-3 нирки (іноді більше) наступних порядків [7, 8].

Т. Т. Сухарєва та З. І. Перськова виділяють чотири фази зростання втечі.

Перша фаза — «головка»: пагін зі стебла і лусок, що щільно прилягають до нього. Друга фаза - «нерозгалужена волотко»: на втечі утворюються осі 2-го, а іноді і 3-го порядку, що несуть у пазухах луска вже бутони. Комірки відсутні. Це фаза бутонізації рослини. Третя фаза - «слаборозгалужена волотко»: на пагонах 1, 2 і 3-го порядків в пазухах лусок є кладоди, зазвичай притиснуті до стебла. У цій фазі відбувається цвітіння. Четверта фаза — «сильнорозгалужена волотко»: остаточно формуються на осі 1-го та 2-го порядків кладоди. Зростання втечі продовжується, на ньому можуть знаходитися квіти та плоди [7, 8].

Утворення нових пагонів відбувається протягом усього вегетаційного періоду. Наприкінці вегетаційного періоду пагони відмирають, за винятком кореневищної частини, яка зберігається у складі багаторічного кореневища. Від кореневища відходять пучками білі товсті коріння, від яких відходять тонкі, ниткоподібні коріння, що живуть лише один рік, а потім відмирають. Через тонке коріння рослина отримує з ґрунту воду та поживні речовини. Роль товстих коренів полягає у накопиченні поживних речовин, які витрачаються надалі на зростання побігів. Тривалість життя товстих коренів залежить від ряду факторів: віку рослини, родючості ґрунту, кількості зборів пагонів за сезон; зазвичай вони відмирають через 4-6 років. У зоні відмерлих в основі нирок верхньої частини кореневища з'являються молоді товсті корені [9-11].

До кінця першого року вегетації рослина утворює 3-5 пагонів і досягає висоти 50-70 см. Пізно восени, коли закінчується зростання рослини, відбувається відтік поживних речовин з пагонів до кореневища, пагони засихають і відмирають. На другий і наступні роки життя рослина торкається зростання рано навесні, витрачаючи на зростання пагонів поживні речовини, закладені в товстих коренях.

Спаржа – дводомна рослина. Дводомність її та однопорожнина квіток обумовлені недорозвиненістю в квітці тичинок (у жіночих рослин) або маточка (у чоловічих рослин). Іноді зустрічаються у спаржі квітки морфологічно гермафродитні, але лише деякі з них утворюють плоди, а якщо плоди і утворюються, то вони, як правило, дрібні і містять мало насіння або насіння

взагалі відсутні. Число гермафродитних квіток, що утворюють насіння, варіює за роками [12]. Відзначено, що на одній рослині можна виявити чоловічі, жіночі та гермафродитні квітки, але в межах однієї пагони зазвичай квітки однакові [10].

Цвітіння починається, як правило, на другий рік життя, але іноді зацвітуть не всі рослини. Чоловічі рослини зацвітають зазвичай раніше, ніж жіночі. Старі жіночі рослини можуть взагалі не цвісти.

Спаржа - перехреснозапильна рослина. Перенесення пилку здійснюють комахи, переважно бджоли. Однак пилок у спаржі легкий, і він може переноситися на значні відстані та вітром. У обох статей зазвичай спостерігається самозапилення, даних про самонесумісність у спаржі немає.

У ягоді, залежно від повноти запилення, утворюється від 1 до 6, а іноді і до 8 насінин. Насіння має неправильну округлу форму і чорну блискучу поверхню. Добре виконане насіння зберігає схожість 4-6 років.

Виконаність насіння, їх маса, ступінь зрілості надають надалі вплив на розвиток сіянців і в кінцевому рахунку на продуктивність [10, 13, 14].

Поряд із насінням спаржа розмножується і вегетативно - розподілом кореневища. Такий поділ відбувається і в природних умовах: старі центральні частини кореневища відмирають, і це з часом призводить до розпаду кореневища на дві або більше самостійних частин, і в результаті на місці одного утворюється кілька рослин.

Зимуючі бруньки у спаржі закладаються вище за рівень минулорічних. Ріст кореневища, таким чином, спрямований вгору, і з роками воно піднімається все ближче до поверхні ґрунту. Найбільш інтенсивне зростання кореневища відбувається в перші 4-5 років [15, 16]. До 6-7-го року рослина спаржі розростається завширшки до 50 см і має до 100 товстих коренів і майже стільки ж старих відмерлих (рис. 4). Посадки спаржі у культурі можуть давати товарну продукцію до 15-18 років.

За своїми вимогами до температурних умов спаржу відносять до холодостійких рослин. Кореневища дорослих рослин не вимірають при температурі - 25... - 30°C і при незначному сніговому покриві. У той же час

насіння спаржі в період проростання дуже вимогливе до тепла. За даними Ф.

А. Ткаченка мінімальна температура, за якої вони починають проростати, 10 °С. З підвищенням температури до 24 °С інтенсивність проростання збільшується. При 10 °С проростання настає на 21-й день, при 14 °С - на 11-й, при 24 °С - на 5-й день.

Молоді рослини спаржі чутливі до заморозків. Їх пагони навесні та восени за відсутності снігового покриву пошкоджуються при зниженні температури до -5...-7°C і втрачають товарні якості. На молодих плантаціях у перші роки життя рослин спаржі спостерігаються випадки при перезимівлі. Рослини, підгорнуті або вкриті осі ні перегноєм, зимують успішніше. Наголошують на підвищеній стійкості жіночих рослин до низьких температур у порівнянні з чоловічими [10, 17-20].

Навесні рослини, що перезимували, рушають у зріст, коли ґрунт над кореневищем прогріється до 10...15°C. Якщо під час зростання підземних пагонів встановлюється холодна погода, розвиток їх уповільнюється. Непал А. [21] відзначає, що є значна сортова мінливість за чутливістю до холоду. Американський сорт *Magy Washington*, наприклад, раніше починає відростати навесні і менше страждає від низьких температур, ніж сорт *Ruhm von Braunschweig*, що вирощується в Голландії. Ці ж автори вказують, що серед диких форм спаржі знайдено такі, які добре відростають навесні за низьких температур і мають їстівні пагони.

Спаржу можна віднести до тіньовитривалих культур. Тільки в наймолодшому віці при нестачі світла зростання та розвиток спаржі за повільні. У дорослому стані рослини добре рають, розвиваються і переходять до цвітіння і на затінених ділянках.

Однак у культурі спаржу рекомендують обробляти на ділянках з гарним освітленням, оскільки в таких умовах ґрунт прогрівається раніше, ніж на затіненій ділянці і рослина швидше рушає в ріст, утворюючи пагони, які є у спаржі органом, що використовується. На добре освітлених ділянках швидше йде і накопичення поживних речовин у кореневищі спаржі [22-25].

Високі вимоги висуває спаржа до ґрунтових умов. Для неї потрібні добре

аеровані ґрунти з високопроникним підґрунтям. Кращими для спаржі є легкі піщані, супіщані або суглинні ґрунти. Тяжкі ґрунти можуть бути причиною деформації молодих пагонів, їх викривлення, а такі пагони вже є нестандартною продукцією.

Досвід показали, що спаржу успішно можна вирощувати на осушених торфовищах. Але спаржа не виносить підвищеної кислотності. Оптимальними для неї є ґрунти з рН 6,5-7,0. Вже на слабокислих ґрунтах для спаржі обов'язково внесення вапна. Спаржа – рослина щодо солевитривала [26-29].

Непридатні для спаржі ділянки із високим рівнем ґрунтових вод. Якщо ґрунтові води залягають ближче ніж на 80-100 см від поверхні ґрунту, це може призвести до загнивання коренів, які у спаржі проникають на значну глибину. Не можна використовувати для спаржі заболочені та низинні ділянки, а також такі, на яких застоюються стікові весняні та осінні води.

Спаржа легко переносить тривалу посуху. Зелені голчасті пагони, що виконують функцію листя, показують, що рослина здатна витримувати сухість повітря. У дикому вигляді спаржа широко поширена в південній зоні в заплавах річок на багатих мулових ґрунтах. Товсті - . орні з невеликою кількістю бічних корінців і рідкісним розташуванням кореневих волосків, характерні для рослин, що ростуть на багатих ґрунтах, можуть переносити різкі коливання вологості. Однак сушіння ґрунту завжди несприятливо позначається на якості пагонів.

Спаржа – рослина, вимоглива до родючості ґрунту. Високий урожай товарних пагонів можна отримувати лише на ґрунтах, багатих на поживні речовини. При дефіцит азоту зменшуються кількість пагонів у кожної рослини та їх величина. На нестачу калію у ґрунті спаржа реагує зменшенням кількості пагонів на рослині. Значно рідше за спаржу не вистачає фосфору. Якщо ґрунт добре заправлений органікою, внесення фосфорних добрив який завжди призводить до збільшення врожаю спаржі. Високі дози мінеральних добрив на півдні при культурі, що не зрошується, не підвищують врожайності і часто погіршують товарні якості пагонів [30-31].

1.3. Особливості обробітку ґрунту та удобрення під спаржу

При відведенні ділянки під плантацію спаржі необхідно враховувати особливості розвитку цієї культури на різних типах ґрунтів. Механізації піддаються лише окремі фази технологічних процесів, що з вирощуванням спаржі, тому більшість робіт посідає частку ручної праці. Спаржа — трудомістка культура: прибирати її необхідно один-два рази на день; зібрані пагони швидко сортувати, упаковувати, охолоджувати, і саме тому краще відводити під спаржу плантації, що лежать поблизу поселень і доріг. Це особливо виправдано щодо присадибних і допоміжних господарств, де вирощування спаржі не є основним родом занять.

Як нові інтенсивні, так і традиційні сорти можуть давати гарантовані врожаї тільки при поливі. Тому при визначенні території для плантації спаржі необхідно подбати і про водопостачання. На піщаних ґрунтах міжріччя Дунаю і Тиси, а також в інших районах країни, де має місце значна вітрова ерозія у весняні місяці, слід використовувати вітрозахисні смуги та лісонасадження. Це дозволить певною мірою зменшити рух пісків і випаровування вологи, що сприятливо позначається на врожаї [32-33].

Підготовку відведеної площі слід розпочинати за рік до посадки. Необхідно згладити всі нерівності, купини та заглиблення. Як свідчить практика, урожайність спаржі прямо залежить від глибини обробітку ґрунту при її підготовці. При проведенні глибшого оранки і чизелювання врожай може бути збільшений на 9-10%.

Зазвичай рекомендують обробляти ґрунт на глибину 60-70 см, але при цьому необхідно стежити, щоб галька або глина з підґрунтового горизонту не виявилися на поверхні. Якщо перевернути ґрунт на таку глибину неможливо, застосовують оранку на глибину 40 см з одночасним чизелювання до 70-90 см.

Далі ґрунті дають осісти протягом 4-6 тижнів, а потім вирівнюють її поверхню. Якщо утворилися невеликі нерівності, достатньо вирівняти їх волоку шами, а на великих площах, де утворюються вивідні борозни, провести

боронування [34].

Одночасно з підготовкою ґрунту вносять основне добриво. Гній можна вносити і під попередник, але в будь-якому випадку не пізніше ніж при осінньому обробітку ґрунту напередодні висадки. З метою збільшення запасів органіки в ґрунтах, бідних гумусом, вносять 60-80 т (6-8 т/1000 м²) гною або 200 м³ (20 м³/1000 м³) торфу, або 200-250 м³(20-25 м³) /1000 м²) гарного компосту.

За відсутності достатньої кількості гною перед посадкою спаржі необхідно внести в ґрунт не менше двох разів зелене добриво (соняшник, жито) з наступним переоранням. На присадибних ділянках та невеликих плантаціях гарний ефект дає внесення на глибину 60-70 см кукурудзяних стебел, що дають велику масу органічного матеріалу. Сам по собі зароблений на велику глибину органічний матеріал не забезпечує достатньої для рослин кількості поживних речовин, але сприяє їх кращому засвоєнню за рахунок суттєвого поліпшення водного балансу ґрунту [35].

Дозу основного добрива слід визначати залежно від вмісту поживних речовин у ґрунті. До початку робіт з підготовки ґрунту необхідно провести його аналіз. Спаржа – багаторічна рослина, і її коріння проникає на велику глибину, тому взяття зразків ґрунту слід проводити з дотриманням приписів, що стосуються аналізу ґрунту на плантаціях.

Зразки ґрунту з площ, що відводяться під спаржу, відбирають після збирання культури-попередника з ґрунтових горизонтів 0-20, 20-40 і 40-60 см. На великих площах з кожних 6 га відбирають по два усереднені зразки для кожного горизонту. Один усереднений зразок являє собою суміш, одержану з 20 окремих зразків.

Кращими для спаржі вважаються ґрунти, рН яких коливається в межах 6,8-7,5. Для забезпечення такого рівня кислотності на кислих ґрунтах слід застосовувати мінеральні добрива, що містять вапно (вапняно-аміачна селітра, агроніт), а на вапняних ґрунтах – добрива з кислою реакцією (сірчаноокислий амоній, сульфат-нітрат амонію). Якщо необхідно додаткове вапнування ґрунту, відповідну кількість вапна вносять частинами протягом декількох років.

У жодному разі не слід вивісити всю кількість вапна за один прийом.

Розсаду спаржі можна висаджувати в ґрунт восени після завершення вегетації і навесні до пробудження нирок, а розсаду, вирощену контейнерним способом, протягом усього вегетаційного періоду [36-37].

За кордоном, головним чином у Південній Європі, спаржу висаджують зазвичай восени, в Угорщині найчастіше навесні. Як осіння, так і весняна посадка має свої переваги та недоліки.

Перевага осінньої посадки полягає в тому, що відпадає потреба у зберіганні розсади протягом зими. Після закінчення збирання врожаю в господарствах зазвичай більше вільних рук, ніж у гарячий весняний період. Осінні терміни посадки більш виправдані і з точки зору можливостей раціональної організації праці. До недоліків осінньої посадки можна віднести два: 1) на легких, пухких ґрунтах ґрунт знову затягує борозни,

2) в результаті сильних вітрів, частих в кінці зими, висаджена розсада виявляється засипаною шаром ґрунту товщиною 15-20 см.

Молодим рослинам доводиться пробиватися крізь цей шар, що приводить до часткової їхньої загибелі. Для весняної посадки ґрунт також слід підготувати восени, щоб після закінчення холодів можна було відразу приступати до висадки розсади. Розсаду слід висаджувати якомога раніше, тому що ґрунт може прогрітися дуже швидко і в цьому випадку нирки розпустяться до терміну [38].

Бруньки спаржі зазвичай розпускаються наприкінці березня – на початку квітня. Якщо висадка розсади затягується до квітня, значна частина рослин до цього терміну вже утворює пагони довжиною понад 8-10 см, що небажано. Збір цих втеч вимагає великих витрат ручної праці, а крім того, рослини при цьому пошкоджуються. Якщо пагони не видаляти, розвиток рослин погіршується через підвищену транспірацію.

Таким чином, забезпечення умов для кращої приживаемості, гарна організація праці та своєчасна висадка розсади є дуже важливими вимогами. Найкращі умови для задоволення цих вимог у присадибних та допоміжних господарствах є насамперед при осінній посадці спаржі.

Осіня посадка рекомендується в основному на площах, що найменше піддаються впливу весняних вітрів. Традиційно склалося, що при вирощуванні етіольованої спаржі в Угорщині відстань між рядками рослин зазвичай становить 140 см. Вважається, що цим забезпечуються: достатня для розвитку рослин площа, можливість формування гребенів та умови для використання технічних засобів. На присадибних же ділянках, де є умови для систематичного поливу та підживлення рослин, а для формування гребенів засоби механізації не використовуються, міжряддя можуть бути і вузькими. Як свідчить практика, міжряддя в 100-110 см дозволяють ефективніше використовувати наявну площу [39].

Закордонний досвід при вирощуванні зеленої спаржі на великих площах доводить, що ширина міжрядь не повинна перевищувати 125 см, оскільки в цьому випадку необхідність у формуванні гребенів відпадає. Можна формувати міжряддя шириною 80-100 см, особливо якщо рослини забезпечені необхідною кількістю води та поживних речовин.

При виборі відстані між рослинами в рядку слід виходити з рівня родючості ґрунту та можливості забезпечення поливу. У великих господарствах Угорщини прийнято висаджувати рослини з інтервалом у 40 см, оскільки на пухких піщаних ґрунтах можливість поливу та повного заповнення запасів поживних речовин дуже обмежена. При схемі посадки 140X40 см спаржа здатна добре рости і давати пагони навіть не в дуже сприятливих умовах.

При виробництві спаржі дуже важливо, яку частину всього врожаю складе збирання товстих пагонів. В умовах Угорщини частка цих пагонів є достатньою навіть на ділянках, де неможливо забезпечити оптимальні для розвитку цієї культури умови [40].

Глибина посадки рослин визначається термінами їх проростання та механічними властивостями ґрунту. Перевага неглибокої посадки полягає в тому, що коріння вище спаржі в цьому випадку проростають раніше. Нові кореневища починають розвиватися над старими, рік у рік вони виявляються дедалі ближче до поверхні ґрунту і незабаром можуть досягти його. У цьому випадку при весняній обробці ґрунту дисковими боронами, ґрунтовими

фрезами, культиваторами можуть бути пошкоджені бруньки, що призведе до зниження врожаю. Інший недолік неглибокої посадки пов'язаний з тим, що стебла спаржі проростають з кореневищ, що лежать майже біля поверхні ґрунту, і внаслідок цього легко ламаються при вітрі.

При глибшій посадці кореневища дають більший урожай. Водночас занадто глибока посадка також небажана, оскільки призводить до зниження врожаю та значною мірою ускладнює збирання пагонів.

На піщаному ґрунті розсаду рекомендується висаджувати на глибину 18, на більш важких ґрунтах — 16 см. При цьому також мають на увазі, що на такій глибині від поверхні ґрунту повинні розташовуватися нирки.

Перед посадкою розмічають ділянку і за допомогою канавокопателя проорюють борозни, ширина і глибина яких становить 30 см. Необхідно стежити за тим, щоб борозни були прямими. Якщо спаржа висаджена непрямыми рядками, то при механізованому насипанні гребенів кореневища не будуть розташовуватися строго по середній лінії [32, 35].

У готові борозни 3-4-сантиметровим шаром вносять гній, що перепрів, з розрахунку 3,0-3,5 кг на кожен погонний метр. Внесений у борозни гній закривають 4-8 сантиметровим шаром ґрунту, зверху висаджують рослини, які також засипають шаром ґрунту завтовшки 5-8 см.

Відібрану для посадки розсаду слід по можливості розміщувати в борознах так, щоб взаємне розташування залишків минулорічних стебел (пеньків) і нирок було в кожному випадку незмінним (лінія пеньки — нирки повинна збігатися з поздовжньою віссю борозни). На малюнку 16 наведено приклади розміщення сіянців у борозні; позиції а - б правильні, тут напрямок розвитку паралельно осі борозни.

Взаємне розташування позицій було б неправильним, оскільки коріння сіянців розвиватиметься у зустрічних напрямках. Позиції гід також неправильні, у цих випадках коріння будуть рости перпендикулярно борозні.

На малюнку 17 показано, як слід розташовувати корені рослин при посадці. У позиції а коріння розміщено правильно, у позиції б — неправильно. У позиції представлений правильний порядок розташування коренів, якщо їх

довжина більше звичайної або ширина борозни недостатня [35] .

При весняній посадці пропашку борозни, укладання в неї гною, висадку і закриття розсади ґрунтом слід у міру можливості проводити узгоджено, без перерв. Якщо проведення посадкових робіт затягується на кілька днів, не рекомендується заздалегідь проорювати борозни, оскільки ґрунт швидко висихає і обсипається, борозна стає різноглибокою і сходи з'являться неодноразово.

Розсаду, вирощену контейнерним способом, можна висаджувати протягом вегетаційного періоду з початку липня, залежно від термінів завершення підготовки ґрунту та наявності робочої сили.

Після внесення основного добрива і переорювання з урахуванням ширини міжрядь готують борозни глибиною 30-32 см. Гній розкидають на дно борозни, покривають його 2-3-сантиметровим шаром ґрунту і зверху висаджують рослини в торф'яних горщиках (або витягнуті) з ґрунтом з керамічних гіршочків). Після розміщення рослин борозну засипають ґрунтом до рівня розташування коренів. Після висадки розсади для ущільнення ґрунту борозни доцільно рясно полити, стежачи за тим, щоб не вимити рослини надто сильним струменем води. Норма поливу після завершення посадки – не менше 40-50 мм (40-50 м³/1000 м²) [31].

Відмінність погодних умов, ґрунтів, зміна кліматичних умов, поява нових гібридів та елементів агротехніки обумовлюють продовження досліджень з вивчення ефективності основного обробітку ґрунту під спаржу з метою виявлення найкращих варіантів розпушування ріллі, посадки і удобрення.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Фізична особа підприємець “Павлік Максим”, на базі якого виконувалась експериментальна частина роботи, розташоване в Дніпровському районі Дніпропетровської області в селі Китайгород. За прийнятим агрокліматичним розподілом ця територія відноситься до північної підзони Степу України з недостатнім і нестійким зволоженням.

Ґрунтовий покрив території. Основними ґрунтоутворними породами в районі діяльності ФОП “Павлік Максим” являються буровато-палеві карбонатні леси. Механічний склад їх по профілю неоднорідний: до глибини 140-180 см середньосуглинковий, або важкосуглинковий до 400-450 см – нерідко важкосуглинковий, глибше – легкосуглинковий. Виділення гіпсу і легкорозчинних солей по профілю до глибини 6-7 м не виявлено. Ґрунтові води залягають глибоко (20 м).

В ґрунтовому покриві ФОП “Павлік Максим” переважають чорноземи південні малогумусні повнопрофільні важкосуглинкового гранулометричного складу.

За даними агрохімічного обстеження ґрунтовий покрив у ФОП “Павлік Максим” представлений переважно чорноземом звичайним малогумусним.

Вміст гумусу у верхньому шарі чорнозему складає 4,2%, що кваліфікує його як малогумусний. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтрального рН 6,8-7,0 і сприятлива для вирощування сільськогосподарських рослин. У ґрунті середній вміст нітратної форми азоту і рухливих форм фосфору, підвищений вміст обмінного калію [41].

Таким чином, ґрунт має потужний гумусовий горизонт, порівняно не важкий механічний склад, сприятливі для більшості польових культур реакцію ґрунтового розчину і склад поглинутих основ, а також середній і підвищений вміст рухомих форм фосфору і калію.

Кліматичні умови. Середньобагаторічні кліматичні умови північної підзони степової території мають наступну характеристику – гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за Селяниновим за травень-вересень змінюється від 0,61 до 0,67, річна кількість опадів – від 370 до 430 мм, в тому числі за холодний період листопад-березень – 120-160 мм, за травень–вересень – 180-200 мм; середня температура січня – від –4,4 до –0,7°C, липня – від 20,8 до 23,7°C, сума середніх добових температур вище 10°C за теплий період складає 2750-2950°C, в тому числі за травень-вересень – 2750-3050°C; тривалість періодів з середньодобовою температурою повітря понад 0°C – 250-300, 5°C – 210-245, 10°C – 160-195, 15°C – 120-145, безморозного – 160-220 днів [42].

Клімат території, де проводились дослідження, помірно-континентальний із значним коливанням погодних умов по роках. Середньорічна температура повітря 9,6 °C тепла, з відхиленням в окремі роки від 8,4 до 10,8 °C. Середньорічна кількість атмосферних опадів складає 509 мм і варіює від 420,7 до 832,7 мм. Основна їх частина (68% річної суми) випадає на протязі теплого періоду (квітень-жовтень) і значною мірою витрачається на випаровування, а також на стік внаслідок переваги зливового характеру дощів при хвилястому рельєфі місцевості.

Пануючі південно-східні вітри в весняно-літні місяці приносять переважно пересушені маси повітря і часто викликають сильні посухи. Найбільша кількість днів з суховіями приходить на травень і липень. Сильні вітри (зі швидкістю 10-20 м/сек.), проявляються в середньому 15-20 днів на рік, при цьому іноді викликають пилові бурі, які різко знижують урожаю польових культур [42]. При посухах урожайність культур знижується на 10-50% і навіть більше. Імовірність середньої і сильної посухи в цілому по Степу складає 3-4 рази на 10 років. За останні 20 років кількість таких посушливих років збільшилась на 25% тому це слід враховувати при розробці сучасних технологій вирощування польових культур [42].

Влітку спостерігається малохмарна, жарка погода з високими температурами, максимум яких сягає 35-42°C. Відносна вологість повітря утримується на рівні 40-50%, знижуючись в окремі дні до 15-25%. Восени

зниження температури проходить більш повільно, ніж наростання весною. Атмосферні опади не стабільні. Їх відсутність в цей час часто призводить до затримки і зрідження сходів озимих культур, слабого розвитку рослин з осені. Імовірність дощів зливового характеру велика в червні-серпні [42].

В останні десятиріччя у світі, а зокрема і в Україні відбуваються помітні агрометеорологічні зміни у сторону потепління клімату, що помітно відображається на вирощуванні польових культур, особливо на перезимівлі озимих. Так, за даними Т. І. Адаменко [43], період з температурою $< 0^{\circ}\text{C}$ зменшився на 20 днів. Незважаючи на деяке збільшення кількості опадів, сніговий покрив став нестабільним, а коливання температури від аномально високих до аномально низьких температур спричиняють абіотичні стреси рослин. М'який, теплий характер зими, особливо у північній частині степової зони, сприяє активації шкідників та хвороб польових культур [43]. Для весни характерне повільне наростання тепла в першій її половині і стрімке наростання в другій, за рахунок чого подовжується літній період. Для літа, в цілому, характерною особливістю є ріст температури повітря на $0,2-0,3^{\circ}\text{C}$ відносно норми. З кожним роком з'являються умови, за яких виникають посухи, зростає їх інтенсивність та екстремальність погодних умов [43].

Структура посівних площ та система сівозмін. Загальна земельна площа господарства складає 255,0 га, у тому числі ріллі 255,0 га.

В сучасних умовах у господарстві впроваджена чотиріпільна сівозміна.

Оскільки перевагу у господарстві надають вирощуванню спаржі та артишоку то відповідно сівозміни включають в себе зернові (пшениця озима, горох) та вивідні поля спаржі і артишоку. Структура посівних площ чотиріпільної сівозміни в якій проводились дослідження наведена нижче та у таблиці 1.

Схема сівозміни:

1. Горох
2. Пшениця озима
3. Спаржа
4. Артишок

**Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь в ФОП
“Павлік Максим”**

Сільськогосподарські угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %	
		від усієї території	від сільськогосподарських угідь (рілля)
1. Вся територія господарства	255,0	-	-
2. Сільськогосподарські угіддя (рілля)	255,0	100	-
3. Ліси, чагарники	-	-	-
4. Під дорогами, будівлями, водоймами	-	-	-
5. Багаторічні плодові насадження та ягідники	-	-	-
7. Природні луки і пасовища	-	-	-
8. Зернові і зернобобові	235,0	92,15	92,15
9. Технічні просапні	-	-	-
10. Спаржа	10		
11. Артишок	10		

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові дослідження проводилися у 2020-2021 роках у ФОП “Павлік Максим”. На тлі фонового лушення стерні вивчали наступні технологічні схеми основного обробітку ґрунту під соняшник : 1- полицевий обробіток на глибину 25-27 см плугом ПО – 3-35 (контроль); 2- чизельний обробіток на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2.

Ефективність полицевого та чизельного обробітку ґрунту досліджували на двох фонах мінерального живлення: 1 - без добрив, 2 - підживлення влітку фертигацією (червень, липень, серпень). Мінеральні добрива вносили з такою місячною дозою в фізичній масі під час поливу фертигацією:

Моноамоній фосфат (N – 12%; P₂O₅ – 61%; P – 27%) – 125 кг/га;

Селітра аміачна (N – 34,4%) – 1000 кг/га;

Селітра кальцієва (N – 13-16%; Ca – 19%) – 125 кг/га;

Сульфат калію (K – 50%) – 350 кг/га;

Сульфат магнію (Mg – 17%; SO₄ – 13%) – 75 кг/га.

Посадку коренів спаржі здійснювали вручну гібрид Xenolim фірми Lim group, через кожні 25 см, або 18-20 тис/га коренів, ширина междурядь – 2 м, глибина посадки – 20 см (Рис. 1). Нарізали борозду для посадки окучком, а закопували рядок агрегатом АГДС-1.

З метою знищення бур'янів вносили ґрунтовий гербіцид Стомп аква (0,8 л/га) під передпосадочну культивуацію, подальшу боротьбу з бур'янами здійснювали вручну. Проти шкідників вносили інсектицид Децис – 120 г/га або Карате зеон – 200 г/га. Проти хвороб (ржавчина, фузаріум куморум) вносили фунгіциди на основі діючих речовин тебуконазол, метробузін тощо.

В цілому догляд за рослинами спаржі передбачав крапельний полив з фертигацією добрив, міжрядний обробіток з окучуванням рядків та ручну прополку. Догляд також передбачав контроль хвороб та шкідників відповідними пестицидами описаними вище.



Рис. 1 Поле спаржі (ширина міжрядь 2 м, густина 18-20 тис/га)

Збір врожаю здійснювали починаючи з кінця квітня початку травня на протязі 55 дів. Зрізані паростки зберігали при 2-5°C після чого їх мили та

обрізали (Рис.2).



Рис. 2 Урожай спаржі

Перед входженням в зиму на полі скошували зелену масу в кінці вересня – середині листопада.

Досліди двохфакторні, закладені методом розщеплення ділянок, розміщення варіантів – послідовне, повторність – трьохкратна, облікова площа – 100 м².

З метою вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту і удобрення на агро-фізичні властивості, водний режим ґрунту та формування

продуктивності спаржі в досліді проводились згідно загальноприйнятих методик наступні польові та лабораторні спостереження і дослідження:

- щільність будови ґрунту вивчали методом “ріжучого кільця ” в шарах 0-10, 10-20 і 20-30 см в чотирьохкратній повторності перед сівбою польових культур та в кінці вегетації, по пару навесні та в кінці парування [44].

- твердість ґрунту заміряли твердоміром Рев'якіна на глибину 0-30 см навесні перед посівом та в кінці вегетації вирощуваних культур [45];

- структурно-агрегатний стан ґрунту визначали за показниками сухого просіювання на колонці сит за методом Н.І. Саввінов [46]. Проби відбирались в шарах 0-10, 10-20 і 20-30 см перед сівбою соняшнику та перед збиранням урожаю в десяти місцях ділянки з наступним утворенням змішаних зразків.

- облік урожаю здійснювали ручним методом прямого обмолоту комбайном в фазу повної стиглості насіння. Після визначення засміченості і вологості насіння урожай перераховували на 100% чистоту і 12% вологість. Дані урожайності по всіх культурах оброблялись методом дисперсійного аналізу по Б. А. Доспехову [47] за допомогою комп'ютерної техніки;

- розрахунки економічної ефективності заходів, що вивчались, проводили за рекомендаціями ННЦ «Інститут аграрної економіки» та Інституту сільського господарства степової зони (В. С. Рибка) [48].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Агрофізичні властивості чорнозему звичайного при різних технологіях вирощування спаржі

4.1.1. Щільність складення

Щільність – це важливий динамічний показник, який знаходиться в складній залежності від гранулометричного складу, вмісту органічної речовини, структури і вологості ґрунту, біології культури і агротехнічних прийомів.

Існує мінімальна щільність (до $1,00 \text{ г/см}^3$), яка настає відразу після основного обробітку і тримається нетривалий час. Рівноважна щільність ($1,22\text{-}1,28 \text{ г/см}^3$) – в більшості випадків формується перед стійким похолоданням восени приблизно через 2 місяці після обробітку та на початку весняно-польових робіт при фізичній стиглості ґрунту. Проміжна щільність, яка може бути меншою за рівноважну в період допосівної підготовки поля або суттєво вищою ($1,40\text{-}1,50 \text{ г/см}^3$) при зневодненні орного шару та під впливом важких технічних засобів [49].

Спаржа надзвичайно чутлива до щільності ґрунту під час проростання кореневищ на початку вегетації рослин спаржі. Спаржа для реалізації своїх потенційних можливостей потребує оптимальних показників щільності $1,00\text{-}1,35 \text{ г/см}^3$. Існує також поняття допустимого ущільнення ґрунту, перевищення якого зумовлює різке збільшення брилуватих грудок при обробітку і затрат енергії на її проведення, погіршує засвоєння вологи, сприяє розвитку ерозійних процесів [50].

Нашими дослідженнями встановлено, що способи обробітку ґрунту під спаржу помітно впливали на об'ємну масу як орного шару в цілому, так і окремих його прошарків. Так, перед посадкою спаржі в середньому за роки досліджень найменша щільність ґрунту в шарі 0-10 см відмічена за полицевої оранки – $1,16 \text{ г/см}^3$ (табл. 2).

Вищою щільність ґрунту була при застосуванні чизелювання – $1,21 \text{ г/см}^3$), що пов'язано з конструктивними особливостями чизельних агрегатів. З поглибленням у глибину щільність ґрунту закономірно зростала до $1,28\text{-}1,30 \text{ г/см}^3$.

Щільність будови ґрунту перед посадкою спаржі залежно від обробітку ґрунту, г/ см³

Обробіток ґрунту	Шари ґрунту, см	Щільність ґрунту, г/см ³
Полицевий обробіток (оранка) на глибину 25-27 см плугом ПО – 3-35 (контроль)	0-10	1,07
	10-20	1,13
	20-30	1,28
	0-30	1,16
Чизельний обробіток на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2	0-10	1,11
	10-20	1,24
	20-30	1,30
	0-30	1,21

В подальшому під впливом природних і техногенних факторів відстежувалась чітка тенденція стосовно підвищення щільності орного шару ґрунту на час закінчення вегетації і скошування спаржі порівняно з весняним визначенням. Особливо це стосується верхнього (0-10 см) горизонту за чизелювання, де зростання становило 0,07-0,09 г/см³ або 6-7%. По оранці найбільш помітні зміни в бік зростання величини об'ємної маси ґрунту характерні для шару 10-20 см (8%) (табл. 3).

Таблиця 3

Щільність будови ґрунту в кінці вегетації спаржі залежно від обробітку ґрунту, г/ см³

Обробіток ґрунту	Шари ґрунту, см	Щільність ґрунту, г/см ³
Полицевий обробіток (оранка) на глибину 25-27 см плугом ПО – 3-35 (контроль)	0-10	1,13
	10-20	1,22
	20-30	1,29

	0-30	1,21
Чизельний обробіток на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2	0-10	1,18
	10-20	1,26
	20-30	1,29
	0-30	1,24

Отже, показники щільності навесні перед посадкою спаржі не перевищували оптимальних параметрів ($1,3 \text{ г/см}^3$) для росту і розвитку. Відмічена закономірність підвищення щільності ґрунту за чизелювання до $1,21 \text{ г/см}^3$ порівняно з полицевою оранкою ($1,16 \text{ г/см}^3$). На кінець вегетації внаслідок зневоднення орного шару та техногенного навантаження відмічено ущільнення ґрунту за чизелювання до $1,29-1,30 \text{ г/см}^3$, яке вже не мало впливу на рослини, та в подальшому протягом осінньо-зимового періоду відновлювалося до оптимальних параметрів.

4.1.2. Структурний стан ґрунту

Структурний стан ґрунту – вміст часточок різного розміру, які здатні розпадатись на окремі частини або утворювати їх із механічних елементів і мікроагрегатів. В більш широкому розумінні структура – це певний рівень організації ґрунтового середовища, який відображає особливості ґрунтоутворення, характеризується зовнішніми та внутрішніми ознаками, має специфічну динаміку процесів агрегації і деагрегації [51].

В польових умовах паралельно взаємодіють чинники, які руйнують або утворюють структуру ґрунту. Наприклад, тривала оранка в сівозміні за різкого скорочення обсягів внесення гною може призводити до поступової втрати родючості кореневмісного шару внаслідок надмірної мінералізації гумусу. В поєднанні з іншими факторами (переущільнення, зневоднення, ерозія ґрунту) це спричиняє погіршення його структурного складу, накопичення брилуватих ($> 10 \text{ мм}$) і пилуватих ($< 0,25 \text{ мм}$) фракцій [52-53].

Структурний аналіз зразків ґрунту, відібраних, перед посадкою спаржі показав, що за полицевої оранки на поверхню виносяться нижні, більш

оструктурені прошарки, а за чизелювання пилюваті фракції $< 0,25$ мм сепаруються завдяки вібрації стояків по профілю вниз. Водночас за полицевого обробітку спостерігали зростання кількості брилуватих часток розміром понад 10 мм в орному шарі, що пов'язано, з погіршенням якості роботи плугів восени на зневодненому ґрунті (табл 4).

Таблиця 4

Структурний склад ґрунту в залежності від способів та глибини основного обробітку перед сівбою спаржі

Обробіток ґрунту	Шари ґрунту, см	Розмір фракцій (мм) і їх уміст (%)			
		>10	10-0,25	$<0,25$	К
Полицевий обробіток (оранка) на глибину 25-27 см плугом ПО – 3-35 (контроль)	0-10	11,8	86,7	1,5	6,5
	10-20	15,3	83,1	1,6	4,9
	20-30	14,6	84,1	1,3	5,3
	0-30	13,9	84,6	1,5	5,5
Чизельний обробіток на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2	0-10	8,3	90,3	1,4	9,3
	10-20	8,9	89,6	1,5	8,6
	20-30	9,0	89,4	1,6	8,4
	0-30	8,7	89,8	1,5	8,8

Показники структурного стану ґрунту весною по оранці щодо умісту брилуватих фракцій характеризуються як задовільні, (шар 0-10 см – 11,8, шар 0-30 см – 13,9 %), у варіантах чизельного, як хороший (шар 0-10 см – 8,3-9,0, шар 0-30 см – 8,7-9,8 %). Зменшення вмісту мегафракцій важливо з точки зору оптимізації умов вирощування вимогливої до якості передпосівної підготовки поля спаржі.

Щодо вмісту агрономічно-цінних агрегатів діаметром 10-0,25 мм (шар 0-30 см) встановлено перевагу чизельного обробітку, де кількість цінних грудочок досягла 89,7-89,8 % (проти 84,6% за оранки). Покращенню структурного стану ґрунту за різних видів мінімального обробітку сприяли наступні чинники: зменшення техногенного навантаження на поверхню поля, захищеність її рослинними рештками, послаблення руйнівного впливу процесів зволоження-висушування, замерзання відтаювання ґрунту в холодну пору року.

Встановлено, що макроструктура верхніх шарів ґрунту, яка зазнає інтенсивного впливу біокліматичних факторів і господарської діяльності, здатна суттєво змінювати свої параметри упродовж вегетаційного періоду.

На сезонну динаміку структурного стану чорнозему найбільше впливають погодні умови (перш за все температура повітря і атмосферні опади), рівень забезпеченості органічною речовиною, особливості розвитку кореневої системи, вихідні показники щільності будови тощо [53].

На час закінчення вегетації спаржі збереглися основні тенденції, які були характерні для весняного періоду, а саме: більший вміст у ґрунті брилуватих фракцій (>10 мм) за полицевого та пилу (<0,25 мм) на тлі застосування чизельних знарядь ощадної дії відносно контрольного варіанту. Прогнозованим, зважаючи на порівняно низьку буферну спроможність оранки, було зростання розпорошеності верхнього шару на цьому агрофоні від сівби (1,5%) до збирання (5,4 %). (табл. 5).

Таблиця 5

Структурний склад ґрунту залежно від його обробітку на час закінчення вегетації спаржі

Обробіток ґрунту	Шари ґрунту,	Розмір фракцій (мм) і їх уміст (%)			
		>10	10-0,25	<0,25	К
Полицевий обробіток (оранка) на глибину 25-27 см плугом ПО – 3-35 (контроль)	0-10	13,1	81,5	5,4	4,4
	10-20	16,0	80,3	3,7	4,1
	20-30	18,0	78,5	3,5	3,7
	0-30	15,7	80,1	4,2	4,0
Чизельний обробіток на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2	0-10	10,8	85,4	3,8	5,8
	10-20	11,8	85,1	3,1	5,7
	20-30	10,8	86,1	3,1	6,2
	0-30	11,1	85,6	3,3	5,9

Для узагальненої оцінки структури ґрунту ми використали коефіцієнт структурності, вирахований як відношення агрономічно цінних фракцій (в %) розміром від 10 до 0,25 мм до суми пилуватих (менше 0,25 мм) і брилуватих (більше 10 мм) окремостей [51].

В наших дослідках означений показник весною змінювався відповідно до зміни кількості агрономічно корисних агрегатів і найбільшим виявився за чизельного обробітку як у посівному (0-10 см), так і в орному (0-30 см) шарах. Зниження коефіцієнту структурності на оранці зумовлене більшим вмістом в ґрунті часток понад 10 мм. Аналогічна залежність, при менших абсолютних величинах, зареєстрована і в кінці вегетації спаржі.

Отже, чизельний обробіток ґрунту формує на час посадки спаржі оптимальні параметри структури і будови орного шару (уміст агрономічно-цінних агрегатів розміром 10-0,25 мм – 89,7-89,8 %). Погіршення структурного стану і будови ґрунту на оранці відбувалось за рахунок зростання кількості брилуватих часток розміром понад 10 мм (13,9%) і утворення плужної підшви.

4.2. Ріст і розвиток рослин спаржі під впливом обробітку ґрунту та удобрення

Першого року збирання пагонів триває протягом трьох-чотирьох тижнів. У наступні роки збирання продовжується до двох місяців. У перші два роки експлуатації плантації врожайність невисока. Вона поступово зростає і досягає максимуму на шостий-восьмий рік. Із збільшенням віку плантації кількість тонких пагонів, які відносять до нижчого класу, поступово збільшується. Через 10-12 років плантації стають нерентабельними. В Німеччині врожайність за 60 денний період збирання становить 3,5-7 т/га. У найврожайніші роки вона становить до 10 т/га. Товарні пагони спаржі мають бути завдовжки 22–25 см і діаметром від 16 до 26 мм, бути прямими, рівними і пружними. Пагони спаржі поділяються на чотири класи якості. Клас А – в діаметрі не менш 18 мм, В - 13 мм, С – 11 мм і супова – 8 мм. Перше і головне правило виробника – пагони мають попотрапити до столу споживача якнайшвидше. Після зрізання соковиті, ніжні пагони швидко втрачають вологу, грубіють і набувають рожевого забарвлення, тому їх як можна скоріше потрібно охолодити. На полі у затінку їх можна зберігати не більше двох годин. У холодильних камерах за температури

1...2 0С пагони можуть зберігатися до двох тижнів. Без охолодження спаржа зберігає товарний вигляд до 1,5 доби. Зберігання і транспортування пагонів спаржі мають бути згідно з ДСТУ ISO 4186-2002. Спаржа. Настанови щодо зберігання та ДСТУ ISO 6882-2002. Спаржа. Настанови щодо транспортування в охолодженому стані. До найпоширеніших дефектів якості відносять: - тонкі пагони (наслідок посухи чи старіння плантації [20];

- невивпненість пагонів (часто внаслідок швидкого переходу від низьких температур до високих); - груба консистенція (внаслідок сильного сповільнення росту за понижених температур чи тривалого зберігання після зрізування);

- викривлення пагонів (за вирощування на ґрунтах з крупно грудочкуватою структурою).

Особливості вирощування зелених пагонів спаржі Технологія вирощування зелених пагонів спаржі відрізняється від технології відбілених наступним: - вирощування без гребенів, щільна густота стояння рослин (28- 30 тис./га), рекомендовано схеми садіння 90 x 30-35 см, 120 x 30-35 см; - схильність до пошкодження весняними заморозками, для захисту від яких використовують дощування; - висока схильність до забур'янення; - завдяки швидкому прогріванню ґрунту до збирання приступають раніше і відповідно закінчують швидше. Зелені пагони збирають до початку розпушення верхівок, коли вони досягнуть висоти 20...24 см один раз у два-три дні. Їх зрізають звичайними ножами або обламують вручну на рівні поверхні ґрунту. Висока температура і низька вологість повітря призводять до швидкого розпушування їхніх верхівок. За прохолодної погоди в зелених пагонів викривляються верхівки. Затрати на збирання за такої технології значно нижчі, ніж за вирощування відбілених пагонів. Можливе також механізоване збирання зелених пагонів. Врожайність зелених пагонів значно залежить від висоти їхнього зрізу. Високе зрізання пагонів над поверхнею ґрунту (комбайнове збирання), яке практикують у США, призводить до втрат 25-50 % врожаю [18].

В наших дослідженнях ріст і розвиток рослин спаржі суттєво залежав від обраного способу обробітку ґрунту. Від початку свого росту і розвитку спаржа за чизелювання розвивається краще про, що свідчить поява сходів пагонів, які

за оранки з'являлися на 4,5 дні рніше, а ніж за чизелювання, що пов'язано вірогідно з більш глибоким обробітком глибокорозпушувальних лап, а як наслідок кращою аероцією, розпушеністю ґрунту, поживним режимом тощо.

Табл 6

Залежність росту рослини від обробітку ґрунту

Рік	Обробіток ґрунту	Сходи пагонів після посадки, днів	Висота, см / кількість списів шт/га					
			Червень		Серпень		Жовтень	
2020	Полицевий обробіток (оранка) на глибину 25-27 см плугом ПО – 3-35 (контроль)	17	40	1	66	5	67	5
	Чизельний обробіток на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2	13	49	1	71	8	90	9
2021	Полицевий обробіток (оранка) на глибину 25-27 см плугом ПО – 3-35 (контроль)	20	35	1	64	4	63	5,5
	Чизельний обробіток на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2	15	48	1	69	7	88	10
Середнє	Полицевий обробіток (оранка) на глибину 25-27 см плугом ПО – 3-35 (контроль)	18,5	37,5	1	65	4,5	65	5,25
	Чизельний обробіток на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2	14	48,5	1	70	7,5	89	9,5

Висота рослин після збирання врожаю списів (пагонів) в подальшій своїй вегетації була відічена вищою на 9,5 см у червні, 5 см у серпні і 24 см у жовтні при застосуванні чизельного обробітку на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2 порівняно з оранкою. Аналогічно цьому кількість списів також перевищувала оранку в середньому на 3 шт/га в серпні та 4,25 шт/га в жовтні. Дана закономірність є позитивною для формування врожаю списів на наступний рік, адже краще розвинені кореневища з бруньками нвесні забезпечують

проростання більшої їх кількості, а як наслідок і зростання урожайності овочевої культури.

4.3. Урожайність спаржі

Пагони етіольованої спаржі рекомендується виламувати вручну. При зрізанні ножом неминуче залишаються невеликі зрізи, які у вологому ґрунті загнивають і гнильний процес поширюється на все кореневище.

Із правильно сформованих гребенів на легких піщаних ґрунтах пагони найзручніше збирати вручну. Збирають пагони за допомогою мотики ножа з короткою рукояткою, завжди розгрібають те місце ґрунту, де знаходиться паросток, що піднімає ґрунтову кірку. При цьому, природно, слід стежити за тим, щоб мотика не наближалася до середньої лінії кореневища [31].

Інтереси економічного виробництва вимагають отримання якісних першосортних пагонів. Необхідно стежити за тим, щоб при їх зборі не пошкоджувалися ні кореневища, ні молоді пагони. Тому для збору етіольованої спаржі не слід застосовувати ножі, скребки чи лопати, оскільки надрізані пагони засихали або загнивали, а гниль може поширюватися на все кореневище. На пораненому кореневищі можуть гинути бруньки, що призведе до зниження врожаю. Однією з умов, що забезпечує рентабельність виробництва спаржі, є необхідність збору всіх ніжних, незабарвлених пагонів. За сприятливих ґрунтово-кліматичних умов вони розвиваються стрімко, тому на початку сезону збирання їх збирають один раз, а пізніше, коли температура повітря і ґрунту прогріється, не менше двох разів на день [20].

Як показали наші дослідження (табл. 7, рис. 3) урожай пагонів зеленої маси спаржі без підживлення в середньому за два роки становив 2,270 т/га, підживлення мінеральними добривами давало суттєву прибавку урожаю в рази до 5,048 т/га, або на 2,778 т/га (55,0%).

Таблиця 7

Залежність формування зеленої маси спаржі від удобрення та поливу

Рік	Удобрення	Зелена маса пагонів, т/га	Кількість пагонів шт/м ²	Товщина пагону см
2020	без підживлення	2,140	5	0,7
	з підживленням	5,236	9	1,1
2021	без підживлення	2,400	4	0,5
	з підживленням	4,860	8	0,9
Середнє	без підживлення	2,270	4,5	0,6
	з підживленням	5,048	8,5	1

Аналогічна закономірність відмічена щодо кількості пагонів та їх товщини. Так, кількість пагонів на удобрених ділянках була в 1,8 рази більшою, а ніж на не удобрених. Товщина пагонів зростала за удобрення мінеральними добривами в 1,6 рази.

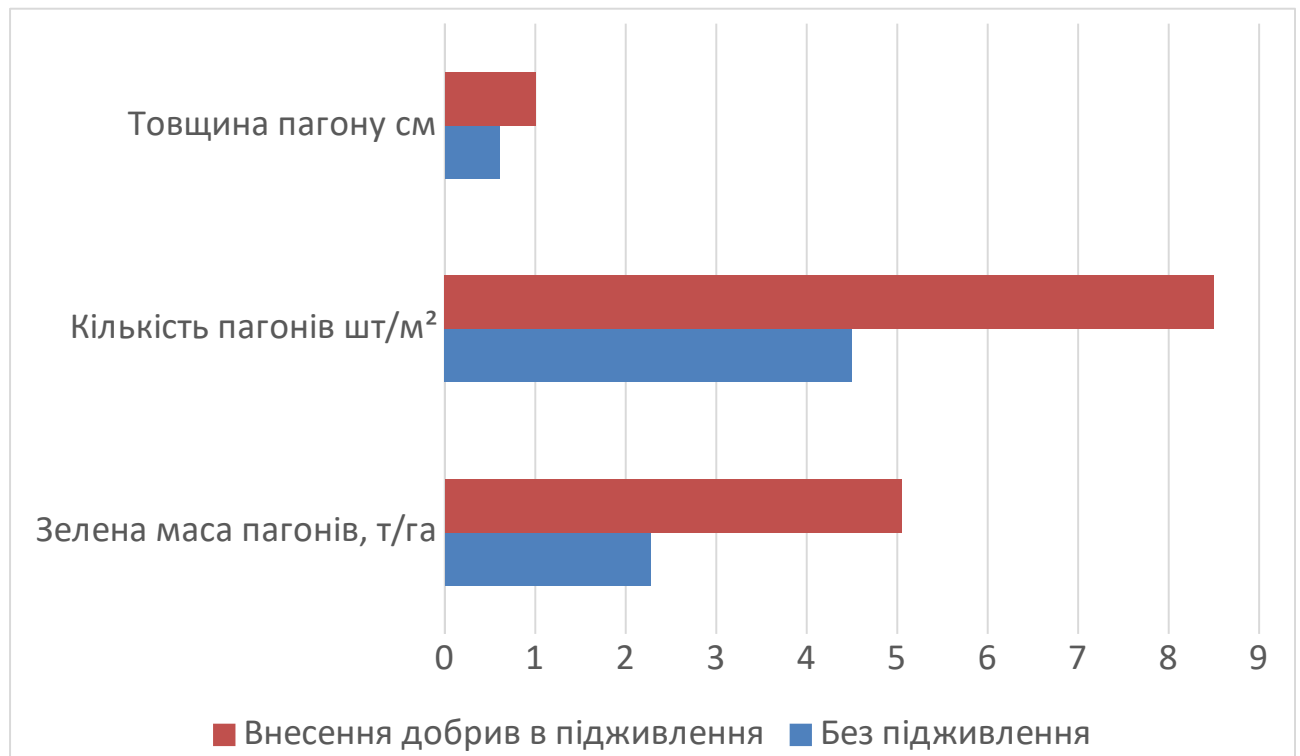


Рис. 3. Показники продуктивності рослин спаржі в середньому за 2020-2021 роки.

Таким чином, на варіантах без використання мінеральних добрив перевагу в урожаї мало чизелювання (2,27-5,048 т/га), застосування полицевої оранки знижувало врожай на 2,9-9,6%. Висота рослин після збирання врожаю списів (пагонів) в подальшій своїй вегетації була відічена вищою на 9,5 см у червні, 5 см у серпні і 24 см у жовтні при застосуванні чизельного обробітку на

30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2 порівняно з оранкою. Аналогічно цьому кількість списів також перевищувала оранку в середньому на 3 шт/га в серпні та 4,25 шт/га в жовтні. Урожай пагонів зеленої маси спаржі без підживлення в середньому за два роки становив 2,270 т/га, підживлення мінеральними добривами давало суттєву прибавку урожаю в рази до 5,048 т/га, або на 2,778 т/га (55,0%).

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СПАРЖІ

В сучасних умовах, поряд з урожайністю, важливого значення набуває Економічна ефективність технології вирощування спаржі в сучасних умовах господарювання має велике значення, адже вона визначає взагалі доцільність вирощування овочевої культури. Основними показниками економічної ефективності є затрати праці і коштів, собівартість продукції, умовно чистий прибуток, рівень рентабельності [54]. Різні технічні характеристики ґрунтообробних знарядь (плуг, чизель), різниця у витратах при внесенні добрив, а також різниця в урожаї рослин призводить до значних змін прибутковості вирощування спаржі, а в кінцевому рахунку до різного рівня рентабельності виробництва культури.

Проведений економічний аналіз вирощування спаржі в ФОП «Павлік Максим» Дніпровського району Дніпропетровської області показав, що вирощування спаржі виявилось вигідним з економічної точки зору (табл 8).

Для розрахунку економічної ефективності враховували всі затрати понесені на вирощування культури, а саме механізовані роботи та ручна праця. Значну частину затрат в технології вирощування спаржі мали добрива, обробіток ґрунту, зрошення, засоби захисту рослин тощо. В цілому загальна сума затрат коливалася в межах 231500-253000 грн/га. Для розрахунку враховано ціну реалізації продукції спаржі 160 грн/кг (160000 грн/т).

Собівартість продукції суттєво залежала від внесених мінеральних добрив. На удобрених варіантах собівартість була в 2 рази більшою (61290,9-70484,5 грн/т на удобрених ділянках і 27561,4-31695 грн/т на неудобрених).

Максимальний умовно чистий прибуток (675832 грн./га) та рівень рентабельності виробництва (267,1%) отримано на варіанті чизельного обробітку ґрунту на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2 з підживленням мінеральними добривами під час фертигації крапельним зрошенням. Тобто можна констатувати, що незважаючи на суттєве збільшення виробничих витрат на удобрення рослин спаржі суттєво зростала урожайність культури та рівень рентабельності її виробництва (221,1-267,1%) в 4 рази порівняно з не удобреними ділянками де він становив всього 56,8-79,2%.

Економічна ефективність вирощування спаржі в середньому за 2020-2021 рр.

Показники	Обробіток ґрунту та внесення добрив			
	Полицевий обробіток (оранка) на глибину 25-27 см плугом ПО – 3-35 (контроль)		Чизельний обробіток на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2	
	без добрив	з підживленням	без добрив	з підживленням
Урожайність продукції, т/га	2,270	5,048	2,6105	5,8052
Виробничі витрати, всього (грн./га)	231500	251500	233000	253000
Ціна реалізації продукції грн/т	160000	160000	160000	160000
Вартість валової продукції, грн	363200	807680	417680	928832
Собівартість 1 т продукції, грн.	70484,5	31695	61290,9	27561,4
Умовно чистий прибуток, грн./га	131700	556180	184680	675832
Рівень рентабельності, %	56,8	221,1	79,2	267,1
Окупність 1 грн. витрат, грн.	1,568	3,211	1,792	3,671

Отже, на основі економічного аналізу технології вирощування спаржі можна констатувати, що застосування чизельного обробітку ґрунту на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2 з підживленням мінеральними добривами під час фертигації крапельним зрошенням забезпечує максимальний урожай спаржі 5,8052 т/га та рівень рентабельності її виробництва 267,1%.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Загальні положення

Охорона праці – система соціально-економічних, правових, лікувально-профілактичних, організаційно-технологічних заходів і засобів захисту життя, здоров'я і працездатності людини в процесі праці. У загальній декларації прав людини зазначено, що кожен має право на справедливі та сприятливі умови праці. Охорона праці є важливою складовою соціально-трудова відносин [55-59].

Право на охорону праці реалізується через соціальний діалог, процес узгодження працівників, роботодавців та адміністрації, досягнення домовленостей та прийняття рішень щодо формування та реалізації соціально-економічної політики, регулювання праці, соціально-економічні відносини шляхом переговорів, консультацій або обміну інформації [56].

Працівники, які працюють на роботах підвищеної небезпеки, зобов'язані щорічно за рахунок роботодавця проходити спеціальне навчання та перевірку знань з нормативно-правових актів, що стосуються охорони праці.

Порядок навчання та перевірки знань посадових осіб з питань охорони праці регулюється типовим положенням, що затверджується центральним органом виконавчої влади, спеціально уповноваженим з нагляду за охороною праці.

Не можуть працювати працівники, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці. Якщо працівники, у тому числі державні службовці, виявляють недостатні знання з питань охорони праці, вони протягом місяця мають пройти перепідготовку та іспит.

6.2. Стан охорони праці в умовах фізичної особи підприємця «Павлік Максим» Дніпровського району Дніпропетровської області

Під час виробництва у господарстві фізичної особи підприємця «Павлік Максим» Дніпровського району Дніпропетровської області, працівники піддаються впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів, властивих усім видам виробництва, в тому числі і процесу виробництва соняшнику. А саме: виробничий травматизм, отруєння, пожежа, опіки [55].

При вирощуванні, збиранні та первинної переробки соняшнику, необхідно забезпечити безпеку працівників у господарстві при розробці нових технологій, відповідно до таких вимог:

- виключення прямого контакту працівників із протруєним насінням під час завантаження в транспортний засіб.
- застосування сільськогосподарської техніки, автоматично підключеної до енергозасобів;
- забезпечення візуальною та звуковою сигналізацією, для безпечної дії працюючих агрегатів.

Працівники господарства мають право:

- брати участь у визначенні заходів з охорони праці та обирати представників з охорони праці;
- у разі серйозної загрози, працівник для безпеки та здоров'я має право не виконувати роботу. Працівники господарства дотримуються заходів безпеки та гігієни праці.

В господарстві, за охорону праці відповідає фізична особа підприємець Павлік М.В., який вирішує питання з охорони праці та контролює виконання таких функцій як:

- бере участь у розробленні та здійсненні комплексних заходів, щодо підвищення рівня охорони праці;
- забезпечує контроль технічного стану споруд і будівель, виробничого обладнання;
- забезпечує проведення профілактичних заходів, щодо усунення причин професійних захворювань і нещасних випадків;
- забезпечує профілактичні заходи, щодо усунення причин нещасних випадків та професійних захворювань;

- затверджує діючі на підприємстві правила з охорони праці;
- контролює дотримання працівниками вимог охорони праці;
- для ліквідацій аварій в господарстві, допомоги потерпілим від нещасних заходів вживає певні заходи.

При аналізі загального стану охорони праці в господарстві, слід звернути увагу на такі моменти:

- між керівником охорони праці та адміністрацією існує тісний зв'язок;
- працівники вчасно проходять медичний огляд;
- для кожного працівника є посадова інструкція;
- своєчасне забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту (рукавицями, окулярами, спецодягом).

Недоліками стану охорони праці в господарстві є:

- на небезпечних ділянках відсутні попереджувальні знаки;
- механіки іноді ігнорують використання засобів індивідуального захисту;
- на території машинно-тракторного парку незадовільне освітлення;
- бажано покращити стан санітарних приміщень;
- не зайвим буде матеріально заохочувати працівників, що відповідально ставляться до виконання своїх обов'язків та бережно відносяться до матеріальних цінностей підприємства.

6.3. Аналіз нещасних випадків в умовах господарства ФОП «Павлік Максим» Дніпровського району Дніпропетровської області

В господарстві ФОП «Павлік Максим» Дніпровського району Дніпропетровської області і для аналізу професійних захворювань та нещасних випадків використовуються такі методи:

1. *Статистичний метод* – заснований на вивченні кількісної залежності нещасних випадків та професійних захворювань від впливу небезпечних та шкідливих факторів виробництва, на підставі відповідних слідчих актів.

На основі статистичних методів визначаємо такі кількісні показники:

- коефіцієнт частоти нещасних випадків:

$$K_q = \frac{T}{P} * 100;$$

де Т – кількість нещасних випадків за досліджуваний період;

Р – середньосписочна кількість працівників господарства за відповідний рік;

$$K_{q2019.} = 2/10 * 100 = 20;$$

$$K_{q2020.} = 4/16 * 100 = 25;$$

$$K_{q2021.} = 6/20 * 100 = 30;$$

– коефіцієнт тяжкості нещасних випадків :

$$K_m = \frac{D}{T};$$

де Д – кількість днів непрацездатності, днів.

$$K_{T2019.} = 68/2 = 34;$$

$$K_{T2020.} = 72/4 = 18;$$

$$K_{T2021.} = 85/6 = 14;$$

– коефіцієнт втрат робочого часу:

$$K_{em} = \frac{D}{P} * 100$$

$$K_{BT2019.} = 68/10 * 100 = 680;$$

$$K_{BT2020.} = 72/16 * 100 = 450;$$

$$K_{BT2021.} = 85/20 * 100 = 425;$$

Дані аналізу показані у таблиці 9.

2. *Технічний* – це спосіб визначення надійності машин і механізмів, тісно пов'язаних з травмами та аваріями.

3. *Монографічний* – це метод визначення факторів шкідливого виробництва, травматизму та професійних захворювань, що передбачає детальне вивчення виробничого обладнання, нещасних випадків, технологічних процесів, виробничих умов, психологічного клімату, ситуацій, аварій та професійних захворювань.

4. *Системний* – наголошує на цілісності явищ у розвитку та взаємозв'язку, забезпечує аналіз нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань загалом.

5. *Економічний* – це метод оцінки витрат на запобігання нещасним випадкам.

Профілактика професійних захворювань і виробничого травматизму, можлива шляхом ретельного вивчення причин. Для полегшення цих завдань, прийнято поділяти виробничий травматизм та професійні захворювання на технічні, санітарно-екологічні, організаційні та психофізіологічні групи [55, 56].

Організаційні причини: відсутність знань з охорони праці, порушення правил, відсутність контролю, порушення стандартів, норм, заходів з охорони праці, порушення правил експлуатації обладнання, технічних регламентів, інструментів, транспортних засобів, порушення правил планово-попереджувального ремонту обладнання, неправильне використання інструментів, машин та обладнання.

З технічних причин: вихід з ладу виробничого обладнання, інструментів, механізмів, недосконалість технологічного процесу, дефекти конструкції обладнання, відсутність захисних та запобіжних пристроїв, сигналізації.

З санітарно-гігієнічних причин: на робочому місці у повітрі підвищений вміст шкідливих речовин, недостатня кількість освітлення, підвищений шум і вібрація, незадовільні кліматичні умови, порушення правил особистої гігієни [55].

Економічні причини: нерегулярна заробітна плата, низький дохід, бажання робити більше, ніж зазвичай, непостійні працівники, працівник працює в 2-х різних компаніях або неповний робочий день.

Психофізіологічні причини: втома персоналу через інтенсивні роботи, монотонність роботи, простудний стан працівника, незадоволеність роботою, психологічно-несприятлива атмосфера колективу.

Основними заходами, щодо запобігання та ліквідації нещасних випадків на виробництві та можливостей працевлаштування, є технічні та організаційні заходи [55].

Технічні заходи включають заходи, пов'язані з виробничою гігієною та безпекою за життя.

До заходів гігієни праці належать: організаційні, санітарні, заходи щодо запобігання впливу на працівників шкідливих факторів виробництва. Встановлення відповідної системи опалення, вентиляції та кондиціонування, має створити комфортний мікроклімат, заміна небезпечних та шкідливих речовин, герметизація шкідливих процесів, зменшення шуму і вібрації, забезпечення необхідних режимів праці та відпочинку, санітарного обслуговування.

Таблиця 6

Аналіз нещасних випадків

№ п/п	Показники	Роки		
		2019	2020	2021
1.	Середньосписочна кількість працівників (Р):	10	16	20
2.	Кількість потерпілих, од (Т):	2	4	6
3	Кількість днів непрацездатності (Д):	68	72	85
4.	Коефіцієнт частоти нещасних випадків (Кч.):	20	25	30
5.	Коефіцієнт тяжкості нещасних випадків (Кт):	34	18	14
6.	Коефіцієнт втрат робочого часу (Кв.):	680	450	425

Запобіжні заходи включають заходи, щодо запобігання шкідливому впливу факторів виробництва. До них належать: розробка та впровадження безпечного обладнання, автоматизація та механізація технологічних процесів, безпечний, самоблокуючий пристрій. Правильний та зручний пристрій управління. Впровадження автоматизації, процесів управління, системного адміністрування [56].

Організаційна діяльність включає: відповідне навчання з техніки безпеки, контроль, дотримання правил роботи, безпечну роботу, наукову організацію, огляди, лекції, візуальне стимулювання працівників, технічне планування та профілактичний ремонт [55].

Якщо проаналізувати цю таблицю, то можна помітити тенденцію збільшення чисельності працівників за останні три роки. Щодо кількості нещасних випадків, то помітно, що їх кількість, навпаки зросла з 2 до 6 випадків. Найбільша кількість днів непрацездатності 72 та 85 спостерігалась у

2020 та 2021 роках. Досить високий коефіцієнт частоти нещасних випадків, був у 2021 році і становив 30. Найвищий коефіцієнт втрат робочого часу спостерігався у 2021 році і склав 425.

6.4. Розробка інструкції з охорони праці під час внесення органо-мінеральних добрив

6.4.1. Загальні положення

1. До роботи з органо-мінеральними добривами допускаються особи, старше 18 років, особи які не мають медичного протипоказання, пройшли вступний інструктаж, інструктаж на робочому місці, а також перевірку знань вимог охорони праці.

2. Особи, допущені до роботи, повинні виконувати лише ту роботу, яка доручена адміністрацією підприємства.

3. Особи, які працюють з органо-мінеральними добривами, повинні бути забезпечені спецодягом та засобами індивідуального захисту (комбінезоном, рукавицями, гумовими чоботами, респіраторами, захисними окулярами).

4. На робочих місцях забороняється куріння тютюну, користування відкритим вогнем. Куріння тютюну допускається під час відпочинку, на спеціально встановлених місцях, після ретельного миття рук, полоскання порожнини рота та носа.

5. У місцях застосування органо-мінеральних добрив, забороняється знаходження працівників, які не мають відношення до цієї роботи.

6. У разі нещасного випадку, слід негайно припинити роботу, сповістити про це адміністрацію та звернутися за медичною допомогою.

6.4.2. Вимоги безпеки праці перед початком роботи

1. Одягти робочий одяг. Якщо за умовами роботи потрібне застосування засобів індивідуального захисту, запобіжних пристроїв, перевірити їх на справність.

2. Оглянути робочу ділянку, прибрати з неї все, що може заважати роботі, звільнити проходи.

3. Перед початком застосування органо-мінеральних добрив, слід перевірити справність обладнання, відрегулювати норму витрати та провести пробні обробки, використовуючи як робочий розчин чисту воду.

6.4.3. Вимоги безпеки праці під час внесення добрив

1. Під час внесення органо-мінеральних добрив, забороняється проводити ручні роботи на цій ділянці.

2. Усі операції при внесенні органо-мінеральних добрив, слід проводити з навітряного боку, використовуючи засоби індивідуального захисту.

3. Машини та агрегати для внесення органо-мінеральних добрив, повинні бути укомплектовані вогнегасником, медичною аптечкою, бачком з водою, ємністю не менше 10 л, що використовується для технічних та гігієнічних цілей.

4. Машини, призначені для перевезення органо-мінеральних добрив, повинні бути справними, піддаватися очищенню та знешкодженню від залишків добрив.

5. Перед завантаженням (розвантаженням) органо-мінеральних добрив необхідно переконатися в наявності маркувальних даних (тарної етикетки), документа, що засвідчує вид продукції, та попереджувальних записів на упаковці.

6.4.4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

1. Якщо в процесі роботи з органо-мінеральними добривами, відбулося порушення індивідуального захисту органів дихання, слід припинити роботу, зупинити обладнання та вийти із зони проведення хімічних робіт.

2. У разі виникнення пожежі, слід викликати пожежну допомогу 101, повідомити керівника робіт та вжити заходів, щодо ліквідації вогнища загоряння.

3. При попаданні в очі органо-мінеральних добрив необхідно негайно промити їх 2% розчином борної кислоти та струменем чистої води. Після промивання, на очі слід покласти пов'язку та відправити постраждалого до лікаря.

4. При появі ознак отруєння (головний біль, шум у вухах, запаморочення, нудота, блювота, втрата свідомості) постраждалого негайно слід винести на свіже повітря та організувати подачу кисню для дихання.

5. При попаданні на шкіру, ретельно змити препарат струменем води з милом, або не розмазуючи по шкірі і не втираючи, зняти його шматком тканини або тампоном вати, потім промити холодною водою;

6. При отруєнні через шлунково-кишковий тракт – випити кілька склянок води (теплої) або слабкого рожевого розчину марганцю та викликати блювання.

7. У всіх випадках отруєння органо-мінеральними добрива, необхідно доставити хворого до лікарні або викликати швидку допомогу.

6.4.5. Вимоги безпеки праці після закінчення робіт

1. Привести в порядок робоче місце.
2. Усі ділянки робочих місць, забруднені органо-мінеральними добривами, мають бути знешкоджені.
3. Очистити інструмент, прилад та покласти у відведене для них місце.
4. Зняти спецодяг, засоби індивідуального захисту та ретельно очистити їх.
5. Вимити обличчя та руки теплою водою з милом, прополоскати рот, прийняти душ [55].

Проаналізувавши результати розрахунків, можна помітити тенденцію збільшення чисельності працівників за останні три роки. Щодо кількості нещасних випадків, то помітно, що їх кількість, навпаки зросла з 2 до 6 випадків. Найчастішими причинами нещасних випадків є: виробничий травматизм, опіки та отруєння. Найбільша кількість днів непрацездатності 72 та 85 спостерігалась у 2020 та 2021 роках. Досить високий коефіцієнт частоти

нешасних випадків, був у 2021 році і становив 30. Найвищий коефіцієнт втрат робочого часу спостерігався у 2021 році і склав 425.

Для усунення недоліків було ужито такі заходи як:

- забезпечення оптимальної температури та освітлення;
- вчасне проведення медичного огляду працівників);
- вчасне проведення інструктажу;
- забезпечення працівників відповідними засобами захисту;
- забезпечення попереджувальних знаків на небезпечних ділянках;
- створення куточку з охорони праці.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Показники щільності навесні перед посадкою спаржі не перевищували оптимальних параметрів ($1,3 \text{ г/см}^3$) для росту і розвитку. Відмічена закономірність підвищення щільності ґрунту за чизелювання до $1,21 \text{ г/см}^3$ порівняно з полицевою оранкою ($1,16 \text{ г/см}^3$). На кінець вегетації

внаслідок зневоднення орного шару та техногенного навантаження відмічено ущільнення ґрунту за чизелювання до 1,29-1,30 г/см³, яке вже не мало впливу на рослини, та в подальшому протягом осінньо-зимового періоду відновлювалося до оптимальних параметрів.

2. Показники структурного стану ґрунту весною по оранці щодо умісту брилуватих фракцій характеризуються як задовільні, (шар 0-10 см – 11,8, шар 0-30 см – 13,9 %), у варіантах чизельного, як хороший (шар 0-10 см – 8,3-9,0, шар 0-30 см – 8,7-9,8 %). Зменшення вмісту мегафракцій важливо з точки зору оптимізації умов вирощування вимогливої до якості передпосівної підготовки поля спаржі. На час закінчення вегетації спаржі збереглися основні тенденції, які були характерні для весняного періоду, а саме: більший вміст у ґрунті брилуватих фракцій (>10 мм) за полицевого та пилу (<0,25 мм) на тлі застосування чизельних знарядь ошадної дії відносно контрольного варіанту. Прогнозованим, зважаючи на порівняно низьку буферну спроможність оранки, було зростання розпорошеності верхнього шару на цьому агрофоні від сівби (1,5%) до збирання (5,4 %).

Чизельний обробіток ґрунту формує на час посадки спаржі оптимальні параметри структури і будови орного шару (уміст агрономічно-цінних агрегатів розміром 10-0,25 мм – 89,7-89,8 %). Погіршення структурного стану і будови ґрунту на оранці відбувалось за рахунок зростання кількості брилуватих часток розміром понад 10 мм (13,9%) і утворення плужної підшви.

3. Коефіцієнт структурності весною змінювався відповідно до зміни кількості агрономічно корисних агрегатів і найбільшим виявився за чизельного обробітку як у посівному (0-10 см), так і в орному (0-30 см) шарах. Зниження коефіцієнту структурності на оранці зумовлене більшим вмістом в ґрунті часток понад 10 мм. Аналогічна залежність, при менших абсолютних величинах, зареєстрована і в кінці вегетації спаржі.

4. Від початку свого росту і розвитку спаржа за чизелювання розвивається краще про, що свідчить поява сходів пагонів, які за оранки з'являлися на 4,5 дні рніше, а ніж за чизелювання, що пов'язано вірогідно з більш

глибоким обробітком глибокорозпушувальних лап, а як наслідок кращою аероцією, розпушеністю ґрунту, поживним режимом тощо.

Висота рослин після збирання врожаю списів (пагонів) в подальшій своїй вегетації була відічена вищою на 9,5 см у червні, 5 см у серпні і 24 см у жовтні при застосуванні чизельного обробітку на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2 порівняно з оранкою. Аналогічно цьому кількість списів також перевищувала оранку в середньому на 3 шт/га в серпні та 4,25 шт/га в жовтні. Дана закономірність є позитивною для формування врожаю списів на наступний рік, адже краще розвинені кореневища з бруньками нвесні забезпечують проростання більшої їх кількості, а як наслідок і зростання урожайності овочевої культури.

5. На варіантах без використання мінеральних добрив перевагу в урожаї мало чизелювання (2,27-5,048 т/га), застосування полицевої оранки знижувало врожай на 2,9-9,6%. Висота рослин після збирання врожаю списів (пагонів) в подальшій своїй вегетації була відічена вищою на 9,5 см у червні, 5 см у серпні і 24 см у жовтні при застосуванні чизельного обробітку на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2 порівняно з оранкою. Аналогічно цьому кількість списів також перевищувала оранку в середньому на 3 шт/га в серпні та 4,25 шт/га в жовтні. Урожай пагонів зеленої маси спаржі без підживлення в середньому за два роки становив 2,270 т/га, підживлення мінеральними добривами давало суттєву прибавку урожаю в рази до 5,048 т/га, або на 2,778 т/га (55,0%).

6. Як показала економічна ефективність технології вирощування спаржі собівартість продукції суттєво залежала від внесених мінеральних добрив. На удобрених варіантах собівартість була в 2 рази більшою (61290,9-70484,5 грн/т на удобрених ділянках і 27561,4-31695 грн/т на неудобрених).

Максимальний умовно чистий прибуток (675832 грн./га) та рівень рентабельності виробництва (267,1%) отримано на варіанті чизельного обробітку ґрунту на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2 з підживленням мінеральними добривами під час фертигації крапельним зрошенням. Тобто можна констатувати, що незважаючи на суттєве збільшення виробничих витрат на удобрення рослин спаржі суттєво зростала урожайність культури та рівень

рентабельності її виробництва (221,1-267,1%) в 4 рази порівняно з не удобреними ділянками де він становив всього 56,8-79,2%.

7. Як свідчать отримані результати досліджень в ФОП «Павлік Максим» Дніпровського району Дніпропетровської області слід рекомендувати вирощування спаржі з використанням альтернативного способу обробітку ґрунту – чизелювання на 30-32 см агрегатом АЧН «Хома» - 4,2 який забезпечує максимальні урожайність спаржі 2,27-5,048 т/га та умовно чистий прибуток (675832 грн./га) та рівень рентабельності виробництва (267,1%) внаслідок покращання структурного стану і будови ґрунту, аерації і поживного режиму тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: Навч.посібник.– Львів: НВФ «Українські технології», 2006.– 730 с.

2. Лиховид П.В. Агротехніка вирощування спаржі / П.В. Лиховид// Овоци и фрукты, 2020. – №11(132). – С. 22 - 25.
3. Сухорукова О. Аристократка поля / О. Сухорукова// Плантатор. 2020. – №5. – С. 30 – 31
4. Карпенко О. Аспарагус - тинейджер із козацькими вусами / О. Карпенко// Зерно, 2021. – №5(182). – С. 118 -121.
5. Носенко Ю. Багаторічна спаржа / Ю. Носенко// Плантатор, 2016. – №2. – С.83-86
6. Гнил Г. Виграшні культури / Г. Гнил// Садівництво по-українськи, 2017. – №4. – С. 18-19.
7. Капустіна Л. Найдорожча пряність і Л. Капустіна// Плантатор, 2018. - №4. - С. 56-57.
8. Малиновский Б. Нишевая культура для ресторанного бизнеса / Б. Малиновский // Овощеводство, 2016. - №7-8. - С.58-61.
9. Декоративна и вкусна // Мой прекрасный сад, 2019. – №8-9. – С. 46-47.
10. Івченко Т. Как выращивание спаржи может сделать ваш бизнес прибыльнее [Текст] / Т Івченко// Овощеводство, 2013. – №11. – С. 42-44.
11. Капустіна Л. Кооперативна спаржа / Л. Капустіна// Плантатор, 2019. – №2. – С. 74-75.
12. Івченко Т. Особливості закладання товарних насаджень спаржі: Овочівництво №6 / Т. Івченко// Пропозиція. 2019. - №6. - С. 135-138.
13. Рудніченко Н. Перспективні зелені паростки / Н. Рудніченко// Пропозиція. 2021. - №4(307). - С. 80 - 84.
14. Івченко Т. Поради фермерам щодо вирощування спаржі / Т. Івченко// Пропозиція. 2017. - №10. - С. 108-110
15. Рудніченко Н. Перспективні зелені паростки / Н. Рудніченко// Пропозиція. 2021. - №4(307). - С. 80 - 84.
16. Івченко Т. Поради фермерам щодо вирощування спаржі / Т. Івченко// Пропозиція. 2017. - №10. - С. 108-110
17. Слободяник Г. Прибутковий "холодок" Asparagus. Технологія

- вирощування спаржі / Г. Слободяник // Зерно. 2017. - №12. - С.46-54.
- 18.Болотських О.С. Ранньовесняні посіви [Текст] / О.С. Болотських// Дім. Сад. Город, 2020. - №4. - С. 4-6.
- 19.Дервальд В. Рекомендації компанії "Бейо": аспекти вирощування спаржі / В. Дервальд// Овощи и фрукты, 2019. - №8. - С. 8-9.
- 20.Позняк А. Салат спаржевый / А. Позняк, А. Скрипка// Овощеводство, 2007. - №4. - С.32-33.
21. Недбал А. Спаржа - ценный питательный и лечебный продукт [Текст] / А. Недбал// Овощеводство. 2007. - №11. - С.22-25.
- 22.Слободяник Г. Прибутковий "холодок" Asparagus. Технологія вирощування спаржі / Г. Слободяник // Зерно. 2017. - №12. - С.46-54.
- 23.Болотських О.С. Ранньовесняні посіви / О.С. Болотських// Дім. Сад. Город, 2020. - №4. - С. 4-6.
- 24.Дервальд В. Рекомендації компанії "Бейо": аспекти вирощування спаржі / В. Дервальд // Овощи и фрукты, 2019. - №8. - С. 8-9.
- 25.Позняк А. Салат спаржевый / А. Позняк, А. Скрипка// Овощеводство, 2007. - №4. - С.32-33.
- 26.Григоровская, М. Спаржа / М. Григоровская// Огородник, 2007. - №6. - С.38.
- 27.Лихацький В.І. Спаржа - овочевий делікатес / В.І. Лихацький. Г.Я. Слободяник // Дім.Сад.Город. 2007. - №6. - С.6-7.
- 28.Ивченко Т. Спаржа - работа над ошибками [Текст] / Т. Ивченко// Овощи и фрукты. 2018. - №3. - С. 44-47.
- 29.Корчагіна І. Спаржа - ринкова ніша з перспективою [Текст] /І. Корчагіна// Agroexpert, 2011. - №9. - С.38-40.
- 30.Щербіна М.Г. Спаржа вам сподобається / М.Г. Щербіна// Дім. Сад. Город, 2020. - №12(384). - С. 7.
- 31.Коротич Ю. Спаржа з насіння / Ю. Коротич// Плантатор. 2020. - №2. - С. 24-25.
- 32.Михайлевский С. Спаржевая акробатка / С. Михайлевский// Огородник. 2021. - №6(298). - С. 14-15.

- 33.Сахарнова, Л. Спаржевая модница / Л. Сахарнова// Огородник, 2017. - №6. - С. 8-10.
- 34.Малиновский Б. Спаржевые первопроходцы / Б. Малиновский// Овощеводство. 2017. - №5. - С 14-15.
- 35.Кутовенко В. Такой у спаржи "фасон" - быть прежде всех [Текст] / В. Кутовенко// Огородник, 2006. - №6. - С. 6-8.
- 36.Слободяник Г.Я. Урожайність інтродукованих сортів і гібридів спаржі в умовах Правобережного Лісостепу України / Г.Я. Слободяник.
- 37.Войцехівський В.І. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. - Київ. 2009. - Вип. 132. - С.112-116.
- 38.Утонченный продукт [спаржа] // Мой прекрасный сад, 2018. - №5. - С. 48.
- 39.Козак Г. Холодок лікарський, або спаржа: Овочівництво №7 / Г. Козак// Пропозиція, 2019. - №7. - С. 126-130
- 40.Мельничук Ф. Шкідники й хвороби спаржі: Овочівництво №6 / Ф. Мельничук, С. Алексеева, О. Гордієнко// Пропозиція, 2019 - №6. - С. 144-146.
- 41.Кизяков Ю. Е. Агроклиматические особенности и краткая характеристика почв опытного хозяйства ВНИИ Кукурузы / Ю. Е. Кизяков, Н. В. Гниненко, В. В. Турчин, А. Г. Мусатов // Приёмы повышения продуктивности кукурузы и озимой пшеницы в степи УССР (сборник научных статей). – 1974. – С 18-29.
- 42.Клімат України / За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 223 с.
- 43.Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов та їхній вплив на зернове господарство України / Т. І. Адаменко // Агроном. – 2006. – №4 (14) – С. 12-13.
- 44.Бахтин П. У. Методы определения физико-механических и технолоических свойств почв // Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – С. 169-195.

45. Агрофизические исследования в опытах по обработке и удобрению почв: методич. рекомендации / [В. А. Ильченко, В. В. Медведев, Д. И. Назаров, Ф. А. Попов]. – Харьков, 1977. – 68 с.
46. Вадюнина А. Ф. Методы исследований физических свойств почв / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
47. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
48. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванні / В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко [та ін.]. – Дніпропетровськ: Ін-т сільського господарства степової зони НААН України, 2012. – 172 с.
49. Медведев В. В. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты) / В. В. Медведев, Т. Е. Лындина, Т. Н. Лактионова. – Харьков, 2004. – 244 с.
50. Долгов С. И. О некоторых закономерностях зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от плотности почвы / С. И. Долгов, С. А. Модина // Докл. на Всесоюз. науч.-тех. совещ. ["Теоретические вопросы обработки почв"], (27 июня – 1 июля 1966 г.) / Агрофизический науч.-исслед. ин-т. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – С. 54–64.
51. Медведев В. В. Структура почвы / В. В. Медведев. – Харьков, 2008. – 406 с.
52. Бондарев А. Г. Проблема уплотнения почв сельскохозяйственной техникой и пути ее решения / А. Г. Бондарев // Почвоведение. – 1990. – № 5. – С. 31–37.
53. Кушнарев А. С. Механико-технологические основы обработки почвы / А. С. Кушнарев, В. И. Кочев. – К.: Урожай, 1989. – 144 с.
54. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка [та ін.]; за ред. В. І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.
55. Конституція України, прийнята Верховною Радою 28.06.1996р.- К.,

1997-80с.

56. Закон України “Про охорону праці” від 21.11.2002р. №229-IV.
57. Рятувальні роботи при надзвичайних ситуаціях. Частина 1: Підручник
58. Аветисян В.Г., Сенчихін Ю.М., Тригуб В.В., Кулаков С.В., Куліш Ю.О., Александров В.Л., Адаменко М.І. – Х: АЦЗУ, 2005. – 360 с.
59. Закон України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” від 24.02.1994р. №4004- XII.