

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та екології

Кафедра рослинництва

МАГІСТЕРСЬКА

ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

**«ВПЛИВ МАСИ ПОСАДКОВОЇ БУЛЬБИ НА ФОРМУВАННЯ
ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Екологічне рослинництво
спеціальності 201 Агронімія
ступеня вищої освіти Магістр
Гордієнко Євген Юрійович

Керівник: Шакалій Світлана, к. с. – г. н.

Рецензент: Баган Алла, к. с. – г. н.

Полтава – 2021 року

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	5
РОЗДІЛ 1. (огляд літератури)	7
1.1. Вплив передпосівного обробітку бульб на ураження хворобами і врожайність	7
1.2. Схеми висадки картоплі в залежності від зональних умов	11
РОЗДІЛ 2. Об'єкт досліджень	14
2.1. Особливості росту та розвитку картоплі	14
2.2. Біологічні особливості культур	15
РОЗДІЛ 3. Умови та методика проведення досліджень	18
3.1. Загальні відомості про господарство	18
3.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика	19
3.3. Кліматичні умови розташування господарства	20
3.4. Матеріал та методи дослідження	21
РОЗДІЛ 4. Формування врожайного потенціалу картоплі	25
4.1. Вплив маси посадкової бульби на формування врожайності і якості бульб картоплі	25
4.2. Вплив фракцій бульб на структурні показники картоплі	28
4.3 Вплив протруйників на урожайність картоплі	31
РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність вирощування картоплі	33
РОЗДІЛ 6. Екологічна експертиза	36
РОЗДІЛ 7. Охорона праці	39
Висновки і пропозиції	42
Список використаних джерел	43
Додатки	49
Анотація	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Найбільш ефективним шляхом підвищення продуктивності картоплі є впровадженням в практику сільськогосподарського виробництва нових високоврожайних сортів, біологічні особливості яких більше відповідають місцевим ґрунтово-кліматичних умов. Потенціал сортів реалізується через насінневий матеріал і технології обробітку [1].

Сорти картоплі, в незалежності від групи стиглості, пред'являють неоднакові вимоги до умов обробітку і по - різному реагують на прийоми агротехніки. Механічне перенесення ефективних технологій і нових сортів, придатних для одних умов, в інші умови ґрунтів і клімату, рідко дає позитивний результат [2-4].

Мета досліджень. Мета нашої роботи полягала в удосконаленні елементів сортової технології вирощування картоплі на прикладі найбільш перспективного сорту Гурман та Княгиня для Лісостепової зони Полтавської області.

Завдання досліджень:

1. Вивчити особливості росту, розвитку та формування врожаю при різній масі посадочних бульб.
2. Виявити ефективність сортів картоплі для даного району вирощування.
3. Дати економічну оцінку технології вирощування картоплі.

Об'єкт досліджень: вплив маси посадкових бульб на отримання високого врожаю картоплі.

Предмет досліджень: сорти картоплі Гурман та Княгиня.

Методи досліджень – статистичну обробку отриманих даних проводили за методикою Б. А. Доспехова (1985) при 95 % рівні достовірності з використанням пакетів прикладних програм Microsoft Excel 2007 Statistica 6.0 і «Дисперсійний аналіз однофакторного досліджу» (v. 1.02).

Методики проведених дослідів описані у відповідних розділах роботи.

Наукова новизна результатів досліджень. В умовах області вперше вивчені деякі агротехнічні прийоми сортової технології районованих сортів, що дозволяють реалізувати біологічний потенціал сорту та отримувати стабільні і високі врожаї.

Виявлена сортова чутливість картоплі на масу посадкової бульби.

Практичне значення отриманих результатів. В результаті вивчення елементів сортової технології обробітку картоплі визначена маса посадкових бульб оптимальна для посадки. Впровадження основних агротехнічних прийомів сортової технології дозволить отримувати стабільні врожаї бульб (до 45 т/га), що підтверджено виробничою перевіркою в господарствах області.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментів, постановці необхідних завдань, статистичній обробці і публікаціях отриманих результатів.

Публікації. Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет конференції «ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА», присвяченої 150 річчю заснування кафедри землеробства ім. О. М. Можейка. «Вплив маси посадкових бульб на формування урожайності картоплі». м. Харків, 25 червня 2021 р. С. 154-157.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг магістерської дипломної роботи становить 52 сторінки комп'ютерного набору, містить 10 таблиць, 1 рисунок та 7 додатків, включає вступ, 7 розділів, висновки та пропозиції виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 61 найменування.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Вплив передпосівного обробітку бульб на ураження хворобами і врожайність

Картопля належить до культур, які в значній мірі уражаються хворобами.

Його бадилля і бульби внаслідок великого вмісту води, сприятливий субстрат для розмноження грибів, вірусів, бактерій, нематод [5].

Шкідливість хвороб картоплі може бути значною, втрати врожаю можуть досягати 50-70 % при одночасному зниженні якості.

Фітофтороз - найбільш небезпечна хвороба. Збудник його рано і швидко знищує листя рослин, в результаті чого порушується асиміляція поживних речовин, необхідних для формування врожаю [6].

Дослідження [7] показали, що ураженість рослин картоплі фітофторозом в основному залежить від умов року. Особливо великої шкоди хвороба завдає в роки з помірною температурою повітря і рясними опадами в другій половині вегетації.

Поряд з фітофторозом широко поширений ризоктоніоз. збудник хвороби вражає паростки картоплі в ґрунті, викликає відмирання столонів і коренів, знижується схожість картоплі, захворювання проявляється у вигляді чорної парші бульб і у вигляді білої ніжки стебел [8].

Температура, вологість ґрунту і повітря - важливі умови, що визначають розвиток ризоктоніозу на картоплі.

За даними Зубарева А. А. [9] світові втрати від фітофторозу та ризоктоніозу і витрати на боротьбу з ними становлять близько 4 млрд. євро в рік.

Обидві хвороби найбільш шкідливі при ранньому прояві і високій швидкості розвитку в перебігу вегетаційного періоду.

Тому основні завдання захисних заходів - затримати старт і знизити

швидкість розвитку хвороби [10].

Для успішного вирішення цих завдань необхідне виконання наступних умов:

- придушення джерел первинної інфекції (затримує масовий вияв хвороб);
- використання стійких до хвороб сортів (знижує швидкість розвитку хвороб);
- грамотне застосування фунгіцидів (затримує початок і швидкість розвитку хвороб).

Останнім часом проблема підвищення продуктивності рослин вирішується не тільки селекційно-генетичними методами, внесенням добрив і пестицидів, а й за допомогою регуляторів росту, біопрепаратів [11].

Вони все більше стають елементами інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

У літературі широко поширені результати досліджень, засновані на застосуванні біологічних препаратів. Думки з цього питання різні.

За даними Есельсона В. А. [12], мікробіологічний фунгіцид Планріз, розроблений на основі бактеріального штаму псевдомонас (діюча речовина - живі клітини бактерії), ефективно пригнічує розвиток збудників бактеріальних і грибкових захворювань рослин.

Фунгіцидні властивості Планріз поєднуються з ростостимулюючі активністю, яка викликає посилення ріст кореневої системи, підвищує схожість насіння та енергію проростання [13].

Діючі агенти біопрепаратів є компонентами природних біоценозів, що пояснює їх безпеку для навколишнього середовища, людини, теплокровних тварин, птахів, риб і корисної ентомофауни [14].

Передпосівна обробка Планріз посилювала ризогенезу, сприяла збільшенню вегетативної продуктивності на 3-5 %.

Обробка надземних органів картоплі препаратом не робило негативного впливу на ріст і розвиток рослин і призводило до помітного

збільшення врожайності картоплі (на 26-39 %).

Ряд вчених вважають, що використання мікробіологічних добрив, створених на основі ґрунтових мікроорганізмів, дозволяє підвищити родючість ґрунту і врожайність картоплі [15].

Мікробіологічні препарати мають пролонговану дію, так як входять до їх складу мікроорганізми працюють протягом усього вегетаційного періоду, забезпечуючи рослини основними елементами мінерального живлення в оптимальній кількості. Роблять позитивний вплив на розвиток рослин і формування врожаю [16].

Перспективність використання обумовлена такими властивостями бактерій, як здатність безсимптомно заселяти рослинні тканини, розмножуватися в них, стимулювати ріст і розвиток рослин, висока антагоністична активність по відношенню до різних видів патогенних рослин, безпеку для тварин і людини [17].

Однак, дослідження даних авторів показують, що застосування біопрепаратів позначилося на зростанні і розвитку рослин картоплі, біометричні вимірювання в фазі цвітіння показали, що застосування достовірно підвищувало середню масу бадилля, листя і бульб однієї рослини. Показники ці були рівні або трохи нижче еталонних [18].

За кількістю продуктивних стебел, середній висоті стебла, числу листя і бульб відзначена позитивна динаміка, але відмінності були в межах помилки досвіду.

На думку Патрікеєва М. В. [19] крім прямого антибіотичної дії, біопрепарати стимулюють ріст і розвиток рослин, посилюють імунітет, покращують процеси харчування, що сприяє підвищенню продуктивності рослин.

Чазова Л. Н. [20] встановила, що планриз знижує ураження ризоктониозом на 8,1 %, паршею звичайною - на 4,7 % в порівнянні з контролем, а в контролі поразку склало 31,1 і 20,5 %.

Збільшення врожайності внаслідок застосування Планриз склало 3,3

т/га. Біопрепарат сприяв збільшенню вмісту сухої речовини і крохмалю в бульбах картоплі. Не відзначалося погіршення смакових якостей картоплі на тлі тенденції підвищення врожайності.

Лапіна В. В. [21] виявляла оптимальні норми витрати бактеріального препарату Планріз. При застосуванні рекомендованої норми витрати препарату (200 мл/т) поширеність фітофторозу досягала 80 %, розвиток хвороби – 50 %, біологічна ефективність Планріз становила 33 %, надбавка врожайності - 2,5 т/га, велика фракція бульб не перевищувала 45,3% врожаю.

Передпосадкова обробка бульб спрямована в першу чергу проти бульб - і ґрунтового гриба *Rhizoctonia solani*. Високу ефективність в захисті картоплі від цього захворювання, на думку Б. В. Анісімова [8], показав препарат на основі діючої речовини флудіоксоніл (Максим), що володіє контактною дією і не надає впливу на інфекцію всередині бульби. Ними встановлено, що обробка бульб перед посадкою препаратом Максим в дозі 0,4 л / т, затримує розвиток фітофторозу [22].

Передпосадкова обробка бульб Максимом активізує природні захисні реакції рослин, що дозволяє стримувати розвиток захворювання до початку змикання рядків, вважає М. В. Патрікеева [23].

Е. В. Ключникова [11] встановила, що препарат Максим для передпосадочної обробки бульб підвищував схожість рослин картоплі та істотно (на 75-94 %) знижував розвиток ризоктоніозу на столонах і коренях до кінця сезону, фунгіцид знижував розвиток склероціев ризоктонії на бульбах на 74 -88 %.

Сучасний ринок хімічних і біологічних препаратів пропонує широкий асортимент протруйників насіння картоплі. Для рекомендації їх в картоплярстві необхідне проведення серйозних наукових досліджень [24].

Таким чином, ефективність препаратів слід розглядати в спеціальних дослідах при вирощуванні районованих сортів в різних агроландшафтах. Застосування протруювання бульб картоплі повинно бути обґрунтовано, екологічно безпечно і економічно рентабельно [25].

1.2. Схеми висадки картоплі в залежності від зональних умов

Вплив густоти посадки на врожайність картоплі є, найімовірніше, самим вивченим питанням.

Так, в роботі А.Г. Назарова [26] згадані дослідження, проведені Е. вільним в 1885 р Велику увагу цьому питанню приділяли такі вчені як Д.Н. Прянишников (1921), І.В. Миколаїв (1929), Л. Рожалин (1929), В. Бертон (1952). Вони вважали, що на родючих ґрунтах потрібно висаджувати бульб на гектар менше, ніж на ґрунтах з низьким рівнем родючості.

Багато авторів, В.В. Віннер (1910), С.М. Букасов (1948), В.Ф. Гриневич (1951), Г.С. Жукова (1955), Б.М. Виноградський (1959), В.Ф. Ільїн (1961), Н. Харлампьева (1963), Н. Дорожкін (1966), І. Н. Зарецька (1970) і ін. Висловлювали протилежну думку [27].

Ряд вчених (Н.Т. Торшин, 1950; П.С. Кирпиченко, 1951; В. Нестеренко, 1957; Д.І. Філіппов, 1957; Ф.І. Немчин, 1958, А.Ф. Ільященко, 1961; А.Л. Амбросов, 1963; І.М. Гонтюров, 1963; Т.Є. Краско, 1963; Б.А. Писарев, 1965 і ін.) встановили вплив розрідженій посадки на виродження бульб картоплі.

На загущених посадках формуються більш здорові бульби високоврожайні насінневі бульби. На це вказували К. Х. Вейлеберг, 1957; В. Нестеренко, 1957; В.В. Арнаутов, 1959; В.Ф. Ільїн, 1961; Н. Харлампьева, 1963; Н.Л. Бербека, В.Н. Чуносова, 1967; Т.В. Броднікова, 1969; І.М. Зарецька, 1969; Н.С. Нечипоренко, Ш.Н. Карімова, 1070; Н.Ф. Паузіні, 1070; Д.Я. Яременко, М.І. Натягу, Н.І. Самойлов, 1971 і ін [28].

Узагальнивши результати досліджень, проведених в різних зонах країни, Д.І. Філіппов (1970) робить висновок, що густота посадки картоплі при вирощуванні на насінневі цілі залежить від ґрунтово-кліматичних умов, особливостей сорту, і може бути 50-60 тис.

Бульб там, де зволоження достатнє, але нестійкий, і 60-70 тис. Бульб на гектар при достатньому і стійкому зволоженні [27].

Науковими дослідженнями і практикою встановлено, що для умов Сибіру найвищі врожаї на товарних плантаціях отримані при посадці не

менше 50 тис. Бульб на 1 га. При такій густоті відзначений хороший ріст і розвиток рослин, раннє клубнеобразование.

На думку авторів, оптимальне розміщення рослин на площі визначається особливостями росту, величиною посадкового бульби, скоростиглістю, факторами зовнішнього середовища, типом і механічним складом ґрунту, а також забезпеченістю рослин картоплі елементами живлення, теплом, використанням сонячної радіації, метою вирощування [29].

Густота насаджень залежить від призначення картоплі, особливості сорту, рівня агротехніки, ґрунтово-кліматичних умов, властивостей ґрунту і якості посадкового матеріалу [30].

Для сортів різних груп скоростиглості площа живлення неоднакова. Ранні сорти вимагають більш загущених посадок, пізні висаджують рідше [31].

Визначаючи густоту посадки картоплі, необхідно виходити з норми витрати насіння картоплі - 3 т на 1 га незалежно від крупності бульб. За такої норми і посадці великими бульбами забезпечується достатня площа живлення, розвиваються продуктивні рослини, в кінцевому підсумку отримують високий урожай [32].

Посадка дрібними здоровими бульбами картоплі при такій же нормі дає високі врожаї, в такому випадку переваги великих бульб не спостерігається, тому при посіві дрібними бульбами вагову норму висіву картоплі знижувати не можна [33].

Важливе значення при визначенні оптимальної густоти посадки має забезпеченість ґрунту вологою. На зрошуваних землях високі врожаї бульб картоплі збирають при загущених посадках, такі ж результати отримують і у вологі роки. На неполивних ділянках і в посушливих умовах оптимальна густота - 40 тис. рослин на 1 га, загущені посадки часто не дають ефекту через нестачу вологи в ґрунті [34].

Дослідження ряду вчених показують, що на ґрунтах з підвищеним

родючістю при зменшенні площі живлення середня маса бульб в урожаї однієї рослини знижується повільніше, ніж зростає число рослин. Тому максимальний урожай бульб формується при щодо малих площах харчування [35].

У загущених посадках, незалежно від рівня родючості і удобрення ґрунту, урожай помітно знижується при нестачі вологи [36].

Одним з основних критеріїв при виборі оптимальної площі харчування - розвиток листкової поверхні рослин. Густота посадки повинна бути такою, щоб забезпечити розвиток оптимальної площі листя, що дозволяє найкращим чином використовувати сонячну радіацію [37].

Оптимальною прийнято вважати площа листя, в 4 рази перевищує площу поля (40 тис. м²/га) при вирощуванні картоплі без зрошення і в 5 разів (50 тис. м²/га) у зрошуваній картоплі.

Зі збільшенням числа рослин на одиниці площі збільшується сумарна площа листя і, отже, сумарне поглинання сонячної радіації.

В результаті збільшується урожай. Якщо площа листя набагато більше оптимальної, вони затінюють один одного, особливо листя нижніх ярусів, і з органів виробляють перетворюються в органи споживають [38-40].

На можлива межа згущене, крім обліку розвитку листового апарату, вказує змикання кореневих систем сусідніх рослин [41].

Надалі стало більше проводитися зональних досліджень, на підставі яких змінювалися і доповнювалися рекомендації по окремих елементах агротехніки картоплі.

РОЗДІЛ 2. Об'єкт досліджень

2.1. Особливості росту та розвитку картоплі

У розвитку картоплі умовно виділяють п'ять основних періодів.

Перший період - від проростання бульб до появи сходів. При настанні біологічного мінімуму температур в бульбі підвищується інтенсивність дихання і відбувається перетворення крохмалю в цукор, який по судинним пучкам пересувається до пазушні бруньки бульби - очках. Нирки в очках набухають і проростають [42-44].

Очки верхівкової частини бульби більш життєздатні і проростають раніше нижніх. Це явище називається домінуванням верхівки (апикальне проростання). Для отримання більшої кількості пагонів на бульбі апікальні пагони видаляють ще до попереднього пророщування [45].

Другий період - від появи сходів до початку формування генеративних органів. У цей період йде активне формування стебел, листя і кореневої системи.

Третій період - від появи бутонів до цвітіння рослин. Період формування столонов. Досягнувши певного розміру, останнім междоузліе столону потовщується і утворюється молоду бульбу [46].

У цей період триває інтенсивне зростання бадилля, рослини потребують найбільшої кількості вологи і елементів живлення. На цьому етапі збільшується маса бадилля.

Приріст бульб незначний. Освіта бульб починається через 2-5 тижнів після появи сходів. Зазвичай один стебло утворює - 2,5-4,5 бульб, а маса коливається в межах - 90-100 до 350-400г, тому, при збереженні тільки одного стебла в кущі, до вже наявних можна отримати додатково не менше - 4-5т продукції з 1га [47].

Четвертий період - охоплює цвітіння і продовжується до припинення приросту гички, практично до початку її занепаду.

У цей час відбувається найбільш інтенсивний приріст бульб і

формується до 65-75% кінцевого врожаю [48].

П'ятий період - від припинення періоду зростання гички і почала її відмирання до фізіологічного дозрівання бульб. Приріст бульб ще триває, але менш інтенсивно, ніж в четвертий період.

З в'янучої бадилля значна частина поживних речовин переходить в бульби. Завершується накопичення в бульбах сухих речовин, бульби досягають фізіологічної стиглості і переходять в стан спокою [49].

Фаза бутонізації - цвітіння у ранніх і середньоранніх сортів становить від 6 до 9 днів. Тривалим буває період цвітіння-відмирання бадилля, який становить від 41 до 52 днів.

Практично не спостерігається фаза природного відмирання бадилля в наших умовах, перш за все через ранні осінніх заморозків в кінці серпня - початку вересня [50].

У загальному комплексі агротехнічних прийомів обробітку картоплі велике значення для отримання високого врожаю і виходу насінневої фракції має якість бульб і їх підготовка.

Для посадки дуже важливо брати бульби однакової ваги і розміру. Це підвищує продуктивність і якість роботи картоплезбиральних машин. Посадка несортованими бульбами призводить до изреженности, строкатості сходів, а, отже, до зменшення числа кущів на гектарі, зниження врожайності і втрати продуктивних якостей [51].

2.2. Біологічні особливості культур

Вимога до тепла. Бульби картоплі починають проростати при температурі не нижче + 3-5 °С. Активне проростання починається при температурі ґрунту 7-8 °С [52].

Оптимальна температура для росту коренів - 15-18 °С, бадилля - 18-25 °С. Бадилля картоплі чутливе до низьких температур. Воно гине при заморозках мінус 1-2 °С. При пошкодженні бадилля ранніми заморозками розвиток рослин затримується на 10-12 днів [50].

Для цвітіння картоплі найбільш сприятлива температура 19-22 °С. Більш високі температури викликають скидання квіток і бутонів.

Краща температура для бульбоутворення - 21- 25 °С повітря або 16-19 °С ґрунту. При температурі нижче 20 °С і вище 27-29 приріст бульб припиняється [51].

Сума температур вище 10 °С, необхідна для повного розвитку рослини, за вегетаційний період становить 1000-1400 °С для ранніх і середньоранніх сортів, 1400-1600 °С - для пізніх [13].

Вимога до вологи. Картопля вимоглива до вологості ґрунту, але потреба ця в різні періоди зростання і розвитку рослин неоднакова. В середньому, на суглинистому ґрунті на накопичення кожного центнера бульб картопля витрачає 65-104 ц води, на супіщаних - 110-140 ц.

Витрата води з гектара при врожаї 30 т/га на суглинистому ґрунті досягає 3000 м³, на супіщаних 4000 м³.

В період проростання висаджених бульб, появи сходів, в перший період формування бадилля, коли випаровується поверхня листя ще невелика, картопля не пред'являє високих вимог до вологості ґрунту [15].

Достатнє постачання картоплі вологи в фазу формування бульб - одне з основних умов накопичення високого врожаю. З метою отримання більш зрілих бульб до моменту збирання (за два тижні до початку) вологість ґрунту необхідно зменшувати до 55-60 % ППВ.

Як надлишок, так і нестача вологи негативно впливає на формування врожаю. Поряд зі зменшенням врожаю знижується вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах, погіршується їх лежкість [25].

Потреба у волозі варіюється по сортам. Основне значення має тривалість вегетаційного періоду, чим він довший, тим більше потрібно вологи.

Г. Т. Селянінов [50] передбачає, що 300-400 мм опадів за період активної вегетації або 130-200 мм в сумі за червень, липень, серпень досить для отримання середніх врожаїв картоплі. При цьому мається на увазі, що

запаси вологи з весни визначаються не менше 100 мм в шарі 0-70 см.

Вимога до повітряного режиму. Картопля - культура пухких ґрунтів, тому вона пред'являє високі вимоги до їх повітряного режиму.

Потреба для проростання бульб в кисні у багато разів більше, ніж насіння інших рослин. Чим ґрунт пухкіший, тим більше її шпаруватість і повітроємність, тому що для нормального дихання коренів концентрація кисню повинна бути не менше 5 %, для формування і зростання бульб - не менше 20 % обсягу ґрунтового повітря [35].

Вимоги до світла. Картопля - світлолюбна рослина. При нестачі світла рослини витягуються, розвиток їх сповільнюється, листя втрачають здатність до асиміляції вуглекислого газу.

Найбільш раціональна така густота посадки, при якій формується 40-50 тис.м² листової поверхні на 1 га. У цьому випадку забезпечується достатня освітленість рослин, бадилля довше залишається життєдіяльним, найбільш повно поглинається падаюча сонячна радіація [25].

Вимоги до мінерального живлення. Для росту і розвитку картоплі необхідна підвищена кількість поживних речовин.

Останнє обумовлено його біологічними особливостями, пов'язаними з накопиченням великої маси сухої речовини при відносно слабко розвиненою кореневою системою.

В період формування бадилля картопля висуває підвищені вимоги до харчування азотом. Надходження фосфору і калію в цей час носить помірний характер [15].

У період цвітіння зростає споживання фосфору і калію. Поряд із зазначеними макроелементами слід враховувати також вміст в ґрунті мікроелементів - бору, міді, цинку, марганцю, молібдену, кобальту та інших [14].

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Загальні відомості про господарство

Фермерське господарство «Назаренко О. О.» розташоване в селі Назарівка Лубенського району Полтавської області.

Відстань від господарства до районного центру – 22 кілометрів, до обласного – 103 кілометрів.

Площа фермерського господарства становить 210 га, з них рілля 200 га, сади – 8 га, будівлі та двори – 2,0 га.

Таблиця 3.1.

Земельні угіддя

Види угідь	Площа, га	%
Рілля	200	95,2
Сади	8	3,8
Будівлі та двори	2	1,0
Всього землі	210	100

Господарство користується землями пайовиків та своєю особистою. Також має в своєму користування 8 га саду з плодово - ягідними деревами.

В основному господарство вирощує: пшеницю озиму, кукурудза на зерно, ячмінь, соняшник, картопля та соя.

Таблиця 3.2

Урожайність основних сільськогосподарських культур, 2019 – 2021 рр.

Культури	Роки			Середня, т/га
	2019	2020	2021	
Пшениця озима	4,6	4,9	6,1	5,3
Кукурудза на зерно	7,2	8,5	8,0	8,4
Ячмінь	3,5	4,7	4,8	4,3
Соя	2,7	3,8	2,8	2,48
Соняшник	2,6	3,2	3,7	3,2
Картопля	45,0	42,1	43,8	43,4

За останні три роки господарство отримало достатньо високу урожайність порівнюючи її з середніми показниками по району.

3.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика

Вимоги до ґрунту пов'язані з біологічними особливостями картоплі: відносно слабкою розвиненою кореневою системою і формуванням столоно в і врожаю бульб в ґрунті [5].

Оскільки столони і бульби на відміну від коренів складаються з більших клітин, вони мають обмежену здатність до роздвигенню ґрунтових частинок і добре розвиваються лише в пухких ґрунтах.

У щільних ґрунтах столони нерідко сильно розгалужуються, а бульби стають деформованими.

Для хорошого розвитку столонов і особливо молодих бульб необхідні пухкі, добре проникні для повітря, води і тепла ґрунту. В іншому випадку формуються дрібні бульби [45].

Це особливо часто буває на суглинних і глинистих по механічному складу ґрунтах, які відрізняються дуже високою зв'язністю.

На таких ґрунтах бульби утворюються нерідко близько від поверхні, іноді виходять назовні, при цьому вони часто набувають зелене забарвлення і стають непридатними для використання на продовольчі та кормові цілі.

Пори в ущільнених ґрунтах стають настільки невеликими, що молекули води виявляються в зоні дії поверхневих сил цих частинок [25].

Внаслідок цього вода переходить в малодоступні для рослини форми. Занадто пухкі ґрунти також не завжди корисні для картоплі.

У районах недостатнього зволоження при настанні посушливих періодів такі ґрунти втрачають дуже багато вологи через дифузії і конвекції водяної пари.

В результаті пухкі ґрунти швидко просихають і рослини страждають від нестачі вологи. Такі ґрунти необхідно часто поливати.

Найбільш придатні для картоплі легкі суглинки, супіски, забезпечені вологою чорноземи і окультурені торфовища, а менш придатні - легкі, швидко втрачають вологу піщані ґрунти, важкі суглинки і перезволожені торфовища [15].

Світло-сірі лісові ґрунти мають малу потужність гумусовий горизонт (5-10 см), мелкокомковату структуру і світло-сірого забарвлення.

Сірі лісові ґрунти за вмістом гумусу, його якісним складом, а також за потужністю гумусового горизонту, який досягає 15-20 см, наближаються до вилужені чорноземів.

Загалом, сірі лісові, темно-сірі лісові ґрунти за біохімічними, фізичним і фізико-хімічними властивостями характеризуються гарною природною родючістю.

Вміст гумусу у верхній частині гумусового горизонту вилужених чорноземів перевищує 10%, іноді досягаючи 16-17 %.

У солонцюватих і карбонатних чорноземах вміст гумусу коливається в межах 7,5-8,5 %, а в супіщаних різновидах знижується до 5 %.

Реакція бескарбонатних горизонтів чорноземів слабокислая, в глибину величина рН зростає і в карбонатному горизонті стає лужний.

Таким чином, ґрунти, що займають основну площу ріллі сільськогосподарських районів лісостепової зони придатні для вирощування картоплі.

3.3. Кліматичні умови розташування господарства

Клімат - континентальний, характеризується великими коливаннями температури повітря, малою кількістю опадів взимку і навесні, в порівнянні з опадами влітку і коротким безморозним періодом.

Значна широтна протяжність і складність рельєфу області призводять до великої різноманітності в розподілі температури повітря. Найбільш холодними місяцями є грудень, січень, лютий, а найбільш теплими - липень і серпень [13].

Кліматичні умови ФГ «Назаренко О. О.» є сприятливими для вирощування картоплі.

Навесні достатня кількість вологи в ґрунті для початкових фаз росту рослин.

Таблиця 3.3

Характеристика кліматичних умов за багаторічними даними

Місяць	Середньодобова температура		Опади, мм	Відносна вологість повітря, %	Число днів з відносною вологістю повітря 30 % і нижче
	повітря	грунт на 10 см			
січень	-1,2	1,8	32	78	0
лютий	-0,6	2,8	33	78	0
березень	3,5	6,4	30	71	3
квітень	9,4	10,8	29	62	6
травень	14,7	16,8	41	5	56
червень	18,9	24,4	57	56	5
липень	27,2	25,9	40	52	9
серпень	22,5	27,5	31	52	9
вересень	17,6	18,6	30	58	6
жовтень	11,4	16,9	25	67	1
листопад	6,9	8,4	31	76	0
грудень	2,9	4,4	37	78	0
середнє за рік	11,5	14,1	420	65	45

3.4. Матеріал та методи дослідження

Грунт дослідної ділянки сірий лісовий, важкого механічного складу, зернисто - грудкуватої структури.

Сірі лісові ґрунти характеризуються слабокислою реакцією ґрунтового розчину, рН 5,6- 6,8, низьким ступенем забезпеченості гумусом, вміст гумусу 3,4 %, фосфору 25-30 мг/100 г ґрунту, калію 5-6 мг/100 г ґрунту (по Кірсанова).

Зміст поглинених підстав 20-40 мг.екв./100 г ґрунту, гідролітична кислотність 2-4 мг. екв./100 г ґрунту, ступінь насиченості підставами 85-90 %.

Схема дослідів – вплив маси бульби на формування врожайності сортів картоплі

Гурман 30 г	Княгиня 30г
Гурман 50 г	Княгиня 50г
Гурман 80 г	Княгиня 80г
Гурман 120 г	Княгиня 120г

Фенологічні спостереження проводилися протягом усього вегетаційного періоду. Визначали ступінь стійкості до хвороб. Після збирання врожаю визначали структуру врожаю, вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах.

Визначення структури врожаю. Після збирання врожаю, кожен пробу розбирали на фракції: дрібні бульби - менше 40 г, середні 40-80 г, великі більш 80г, підраховували по кожній фракції кількість і визначали їх масу. Вираховували товарність врожаю за вагою бульб понад 40 г, виражену у відсотках від загального врожаю.

Визначення крохмалю в бульбах картоплі. Визначення крохмалю в бульбах картоплі проводили на вагах ВТК-500.

Кожен зразок вивчався в трьох повторностях. Спочатку зважували картопля в сухому стані (навішування 300-400г), потім цю наважку поміщали в воду на коромислі і зважували навішення картоплі у воді. Вода, в яку занурюють бульби, повинна бути чистою і мати температуру 17-18С.

Питома вага бульб визначали за формулою:

$$\text{Питома вага} = A / A-B,$$

де А- вага бульб в повітрі, г

В- вага бульб в воді, г

Обчисливши питому вагу бульб, по таблиці знаходимо відсоток крохмалю в бульбах. По трьох повторностях знаходимо середнє значення відсотка крохмалю в бульбах досліджуваного зразка [44].

Оцінка стійкості картоплі до хвороб. Під час вегетації картоплі проводили візуальний облік стійкості рослин до ризоктоніозу та інших хвороб за методикою досліджень щодо захисту картоплі від хвороб, шкідників і імунітету [13].

Збирання і облік урожаю проводили у вересні, в гарну погоду, не чекаючи відмирання бадилля.

Збирання проводили вручну, з підкопування кущів картоплі. На всіх повторностях дослідів прибирання та облік врожаю проводився з усією облікової ділянки [11].

Математична обробка результатів дослідів. Проводили методом дисперсійного аналізу (Обладунків, 1985р.), На персональному комп'ютері.

Агротехніка вирощування картоплі

Сівозміна: чорний пар-картопля-пшениця.

Навесні при підсиханні верхнього шару ґрунту проводилося закриття вологи боронуванням важкими боронами в два сліди.

Культивацію ґрунту проводили перед нарізкою гребенів за допомогою культиватора КРН-5,6 на глибину 10-12 см.

Гребені для посадки картоплі нарізали культиватором КРН-4,2 без стикових міжрядь. Висота нарізаних гребенів становила 10-12 см.

Добрива на дослідну ділянку вносили мінеральні. Перед культивацією весь дослідну ділянку розбивали на ділянки 5×10 метрів, а потім вносили розрахункову норму мінеральних добрив на кожен ділянку вручну в декілька прийомів, для більш рівномірного їх розподілу по площі.

Добрива вносилися в дозі N90P120K120 діючої речовини (кг) на гектар.

Посадка польових дослідів проводилася вручну під лопату на глибину 6-8 см, рахуючи від вершини гребеня.

Висаджуються бульби картоплі НЕ пророщують. Перед посадкою проводили протруювання фунгіцидом Максим і біопрепаратом Планріз.

Догляд за посадками починався ще до сходів картоплі, приблизно через 7-10 днів після посадки з підгортання наосліп по міжряддях культиватором

КРН-4,2.

Після сходів, коли рослини досягнуть висоти 10-12 см проводили повторне підгортання культиватором КРН-4,2.

Решта бур'яни видаляли з дослідчених ділянок протягом усього вегетаційного періоду вручну.

Збирання врожаю проводилася в першій декаді вересня вручну.

Зберігався картопля на стелажах. Кожен сорт в окремому мішку з биркою, що вказує найменування, дату збирання, кількість кущів.

Умови зберігання стандартні для картоплі - лікувальний період при температурі + 10-15 ° С з подальшим поступовим зниженням температури до +2 оС, з постійною вологістю 95%.

ГЛАВА 4. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КЯАРТОПЛІ

4.1. Вплив маси посадкової бульби на формування врожайності і якості бульб картоплі

Від рівня підготовки насінневого матеріалу залежать терміни, якість посадки, продуктивність посадкових машин і урожай картоплі [50].

Б.А. Писарєв [13] вважає, що використання несорттованих бульб веде до изреженности, до строкатості сходів, а отже, до зменшення числа кущів на гектарі і до зниження врожайності.

Вплив розмірів посадкового матеріалу на урожай картоплі істотно залежить від умов обробітку: на родючих ділянках при безперебійному постачанні рослин водою, урожай зростає зі збільшенням крупності насінневих бульб.

Середні і дрібні за вагою бульби на цих ґрунтах дають такий же урожай при загущених посадках [14].

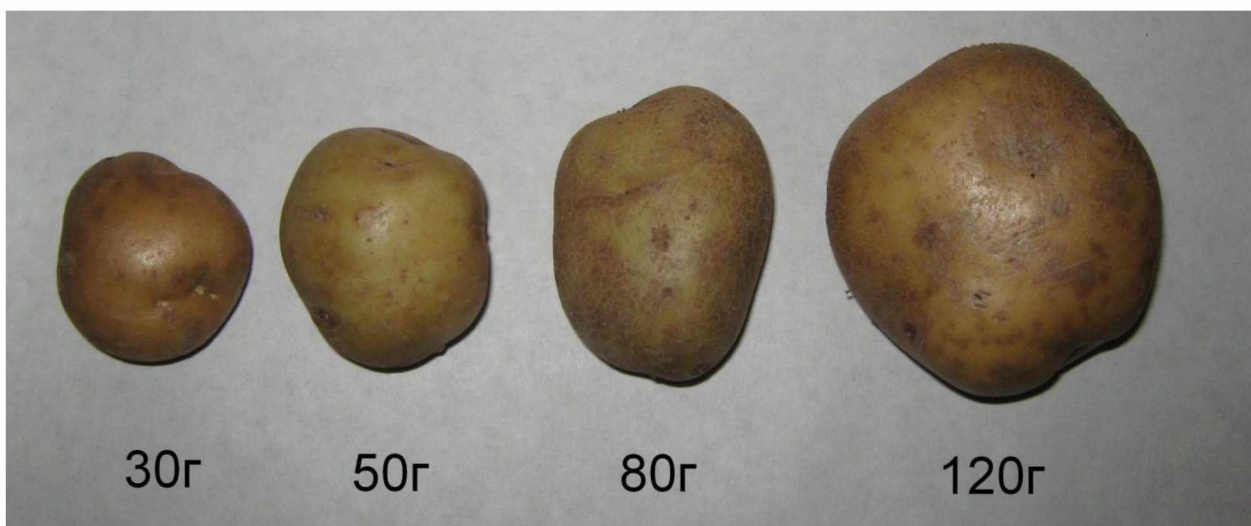


Рис. 1. Бульби картоплі різної маси

При проведенні технологічних досліджень про вплив маси посадкового бульби на врожайність і структурні показники районованих сортів Гурман і Княгиня, нами встановлено, що врожайність сортів картоплі в 2019 році зростала в міру збільшення маси посадкового бульби з 30 до 120 грамів у

сорту Гурман з 23,9 до 34,6 т/га, а у сорту Княгиня з 29,1 до 40,5 т/га (рис. 1).

У 2020 році врожайність картоплі була значно вище, ніж в 2019 році. Спостерігалася така ж тенденція збільшення врожайності при збільшенні маси посадкового бульби.

Гурман збільшував врожайність до 39,2 т/га в порівнянні з масою посадкового бульби 30 грамів, а сорт Княгиня до 42,5 т/га.

Недолік опадів в липні і велика кількість їх в серпні, значно знизило врожай бульб картоплі в 2021 році.

Аналіз метеорологічних умов в роки проведення дослідів показав, що всі три вегетаційних періоду сприятливі для вирощування картоплі.

За середньостиглий сортам, до яких відносяться Гурман та Княгиня, спостерігається залежність врожаю бульб картоплі від опадів липня.

Червневі і серпневі опади роблять менший вплив на урожай цих сортів.

Так, в 2020 році опадів випало значно більше середньобагаторічної норми, де і спостерігається найбільш високий урожай.

Високою вологістю в перший період розвитку картоплі відрізнявся 2021 рік, а в третьому періоді опадів випало на 11,2 мм менше середньобагаторічної норми, що створило сприятливі умови для збирання.

Рівнішим видався по тепло - і водозабезпеченню 2019 рік, що і позначилося на врожайності.

Температура є одним з основних факторів, що лімітують врожайності картоплі, особливо при крайніх відхиленнях від багаторічних середніх в бік зниження.

У всі роки дослідження середньодобові температури протягом вегетації картоплі були близькі до норми або дещо вищою за норму.

Навесні заморозки закінчувалися в другій декаді червня і восени відзначалися на початку вересня.

Таким чином, нами встановлено, що при підвищенні маси посадкового бульби з 30 до 120 г врожайність картоплі зростала у сорту Гурман з 26,3 т/га до 35,3 т/га, а у сорту Княгиня з 27,3 т/га до 40,1 т/га (табл. 4.1).

Гурман дав надбавку в порівнянні з масою посадкового бульби 50- 80 г - 3,8 т / га або 12,1%, а сорт Княгиня 5,6 т / га або 16,2%.

Таблиця 4.1

Вплив маси посадкової бульби на урожайність картоплі, т/га

Варіант	Роки			середнє
	2019	2020	2021	
Гурман 30 г	23,9	32,1	22,8	26,2
Гурман 50 г	29,7	39,2	23,2	30,7
Гурман 80 г	30,2	37,5	26,9	31,5
Гурман 120 г	34,6	39,2	32,1	35,3
Княгиня 30 г	29,1	33,2	19,6	27,3
Княгиня 50 г	35,2	35,7	27,8	32,9
Княгиня 80 г	31,6	37,5	34,6	34,5
Княгиня 120 г	40,5	42,5	37,4	40,1
НІР0,5	1,8	2,3	1,3	

Кількість стебел зростає у Гурмана в 3 рази до 245 тисяч, у Княгині в 2,1 рази до 184 тисяч штук на гектар. Маса бульб з одного куща у великих посадочних бульб максимальна і досягає 0,95 кг у Гурмана і 1,04 кг у сорту Княгиня. Маса товарного бульби залишається прийнятною при будь-якій масі посадкового бульби.

Накопичення сухої речовини в бульбах картоплі - важливий показник якості. Дослідженнями різних авторів встановлено, що зі збільшенням вмісту сухої речовини збільшується вміст крохмалю.

Аналізуючи отримані дані, слід зазначити, що вміст сухої речовини в бульбах у сорту Гурман при масі посадкового бульби 80 г було 20,8-22,6%, в середньому 21,4. У картоплі сорту Княгиня відповідно 19,9-23,0%, в середньому 21%.

Найменше вміст сухої речовини зазначено у бульб великої фракції у сорту Гурман - 18,7% і у сорту Княгиня - 19,7%, при масі посадкового бульби 30 г.

Поряд з сухою речовиною, особливе значення надається вмісту

крохмалю в бульбах картоплі. Вміст крохмалю залежить від умов вирощування, сортових особливостей і може змінюватися від 10 до 20% (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Вплив маси посадкової бульби на вміст крохмалю, %

Варіанти	2019 р.	2020 р.	2021 р.	середнє
Гурман 30 г	13,8	14,0	13,6	13,8
Гурман 50 г	13,2	15,2	12,5	13,6
Гурман 80 г	15,0	16,8	15,1	15,6
Гурман 120 г	13,1	14,0	11,5	12,8
Княгиня 30 г	13,5	14,0	14,5	14,0
Княгиня 50 г	14,5	15,6	14,4	14,8
Княгиня 80 г	14,6	17,2	14,1	15,3
Княгиня 120 г	13,5	16,6	13,1	14,4
НІР 005	0,83	0,76	0,74	

Дослідження показали, що досліджувані маси посадкового бульби значно впливають на накопичення крохмалю в бульбах картоплі.

Зі збільшенням маси посадкового бульби накопичення крохмалю в урожаї зростала, але в більшості випадків крахмалистость картоплі з масою 120 г було нижче, ніж з посадковим бульбою 80 г.

Це можна пояснити тим, що більш потужні кущі сильніше конкурували і затінювали один одного.

У сорту Гурман найменше вміст крохмалю встановлено у великих бульб - 12,8 %, а у сорту Княгиня у дрібній фракції бульб – 14 %. Але максимальний вміст крохмалю у Гурман (16,8 %), а у Княгиня (17,2 %) спостерігається при масі посадкового бульби 80 грамів.

4.2. Вплив фракцій бульб на структурні показники картоплі

Результати показують, що незалежно від сорту, збільшується кількість

бульб під кушем зі зростанням маси посадкового бульби від 30 г до 120 г, у Гурман з 10,9 до 15 штук на куш, у Княгині 9,2 до 15,8 штук на куш.

Найбільший відсоток від загальної маси займає маса насінневих бульб і становить у сорту Гурман - 41,3 %, у картоплі сорту Княгиня - 40,2 %. Вихід великої фракції більше у картоплі сорту Княгиня - 24,8 %, тоді як у сорту Гурман - 18,7 % від загальної маси бульб.

У той же час простежується закономірність щодо зниження частки бульб великої фракції в залежності від маси посадкового бульби у сорту картоплі Княгиня, чим більше маса посадкового бульби, тим менше частка великої фракції [11].

Таблиця 4.3

Кількісна частка різних фракцій бульб в урожаї картоплі (середнє за 2019-2021 рр.)

Варіант	Фракція бульб, %			
	кіль-ть бульб, шт/куш	великі	середні	дрібні
Гурман 30 г	10,9	20,7	45,1	38,0
Гурман 50 г	12,3	22,8	41,9	35,0
Гурман 80 г	14,4	15,7	40,1	44,0
Гурман 120 г	15,0	15,7	38,4	45,7
середнє	13,1	18,7	41,3	40,6
Княгиня 30 г	9,2	30,8	38,7	30,2
Княгиня 50 г	10,6	25,0	43,9	30,9
Княгиня 80 г	10,5	22,5	40,6	36,7
Княгиня 120 г	15,8	21,1	37,8	40,0
середнє	11,5	24,8	40,2	34,4

У картоплі сорту Гурман така закономірність простежується щодо насінневої фракції: зі збільшенням маси посадкового бульби з 30 г до 120 г зменшується масова частка насінневої фракції з 45,1 % до 38,4 %.

Певним закономірностям підпорядковується також формування дрібної фракції бульб.

Вона становить велику питому вагу в урожаї бульб сорту Гурман, в середньому на її частку припадає від 38 % до 45,7 %. У сорту Сарма дрібна фракція становить в середньому 34,4% від загального числа бульб (табл. 4.3).

Великі посадочні бульби формують хороший урожай (35,3 - 40,1 т/га) за рахунок більшої кількості стебел у кущі (4,3 - 6,2 шт/кущ), більшої кількості стебел на території (173 - 251 тис. шт/га), збільшення числа бульб в кущі до 15,0 - 15,8 шт/кущ (табл. 4.4).

Таблиця 4.4.

Вплив маси посадкової бульби на структурні показники районуваних сортів картоплі (середнє за 2019-2021 рр.)

Варіант	Товарність, %	Кількість стебел		Число бульб шт/кущ	Маса товарної бульби, г
		шт/кущ	тис. шт/га		
Гурман 30 г	88	2,3	92	10,9	96
Гурман 50 г	86	3,2	128	12,3	95
Гурман 80 г	83	4,0	161	14,4	88
Гурман 120 г	82	6,2	251	15,0	101
Княгиня 30 г	89	2,1	86	9,2	108
Княгиня 50 г	92	2,5	102	10,6	108
Княгиня 80 г	86	3,4	135	10,5	106
Княгиня 120 г	84	4,3	173	15,8	104

Кількість стебел при посадці великими бульбами зростає у Гурман в 2,7 рази з 92 до 251 тисяч, у Княгині в 2,0 рази з 86 до 173 тисяч штук на гектар.

Маса товарної бульби і товарність у сортів Гурман та Княгиня залишається прийнятною при будь-якій масі посадкового бульби.

Таким чином, максимальна врожайність сортів картоплі Гурман и Княгиня досягається підвищенням маси посадкового бульби з 30 до 120 м

Надбавка врожаю при посадці великими бульбами сорти Гурман становить 3,8 т / га або 12,1%, а по сорту Княгиня - 5,6 т / га або 16,2%. Максимальне накопичення крохмалю спостерігається при масі посадкової бульби 80 г у обох сортів.

4.3 Вплив протруйників на урожайність картоплі

Висока якість насінневих бульб і правильний вибір способу підготовки їх до посадки мають велике значення для підвищення врожайності картоплі.

Мета підготовки бульб до посадки - це прискорене поява сходів, отримання вирівняних і дружних сходів, збільшення кількості стебел в кущах і бульб в одному гнізді [14].

У картоплярстві в даний час використовуються такі прийоми підготовки насінневого матеріалу: відбір і калібрування здорових бульб, світлове пророщування - для отримання раннього врожаю, повітряно - тепловий обігрів, протруювання бульб перед посадкою [22].

У наших дослідженнях ми провели відбір здорових бульб, сортування бульб по фракціях: 30 г, 50 г, 80 г та 120 г. Світлове пророщування не проводили.

Для протруювання бульб і порівняння захисної дії препаратів ми взяли мікробіологічний фунгіцид Планріз і фунгіцид Максим.

Норма витрати препаратів і методика застосування відповідає рекомендації по застосування МАКСИМ, КС і регламентом застосування біологічного препарату Планриз («Рекомендація по застосуванню препарату МАКСИМ, КС», «Регламент застосування біологічного препарату Планриз, Ж»)[45].

Аналіз даних по врожайності картоплі показав в таблиці 4.5, що обробка бульб картоплі мікробіологічними фунгіцидом Планриз і фунгіцидом Максим не надає позитивного впливу на продуктивність картоплі.

Як видно з таблиці 4.6 найбільшою врожайність в 2019 та 2020 роках була в сорту Княгиня на контролі і становила 46,2 та 46,7 т/га. Потім за врожайністю йшла обробка сорту Планрізом та Максимом.

Теж саме спостерігається і по сорту Гурман: контроль – 40,9 т/га, Планріз 35,4 та Максим – 37,0 т/га.

За роками найменша урожайність спостерігається в 2021 році.

Таблиця 4.5

Вплив протруйника бульб картоплі на урожайність, т/га

Варіант	Роки			
	2019	2020	2021	середнє
Гурман контроль	40,9	39,2	26,0	35,3
Гурман – Планріз	35,4	35,7	23,2	34,4
Гурман - Максим	37,0	35,7	33,2	35,3
Княгиня- контроль	46,2	46,7	35,7	42,8
Княгиня – Планріз	41,8	35,2	28,5	35,2
Княгиня - Максим	36,8	50,0	29,6	38,8
НІР 005	1,6	1,4	1,8	

Винятком є варіанти з використанням препарату Максим в 2020 році на сорті Княгиня і в 2021 році на сорті Гурман, коли отримана позитивна прибавка врожаю.

Але в середньої за три роки врожайності ефекту від застосування протруйників нами ніхто високих не отримав.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

Ефективність виробництва - складна економічна категорія. У ній відбивається дія об'єктивних економічних знаків і показується одна з найважливіших сторін суспільного виробництва – результативність [53].

В умовах ринкового механізму господарювання особливу актуальність і значимість мають питання підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва та картоплярства зокрема, оскільки головна мета будь-якого виробника - отримання максимального прибутку, вважають Білоус І. М. і ін. [54].

Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект (це наслідок, результат тих чи інших заходів, що проводяться в сільському господарстві) від застосування засобів виробництва і живої праці, віддачу сукупних вкладень. У сільському господарстві це отримання максимального обсягу продукції з одного гектара землі [53].

Зростання економічної ефективності виробництва картоплі сприяє: врожайність, комплексна механізація обробітку, збирання та післязбиральної доробки та зберігання, хімізація галузі, спеціалізація і концентрація виробництва, кооперація з підприємцями, котрі поставляють сировину, що здійснюють зберігання, переробку і реалізацію картоплі і ін. [54].

Для оцінки економічної ефективності сільськогосподарського виробництва використовуються як натуральні (врожайність), так і вартісні показники.

Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур, агроприймів, нових технологій, сортів і застосування мінеральних добрив розраховується за наступними показниками: врожайність т/га, витрати працігрн/т, собівартість продукції грн/ц, витрати праці на один гектар люд./год, середня ціна реалізації грн/ц, умовно чистий дохід грн/га, рівень рентабельності в процентах [53].

Економічну ефективність виробництва картоплі доцільно визначати з урахуванням його господарського призначення.

При вирощуванні картоплі на продовольчі цілі її визначають за такими показниками: врожайність (з виділенням продуктивності ранніх і пізніх сортів); вихід стандартних бульб з 1 га; витрати праці на 1 ц картоплі (раннього та пізнього); собівартість одиниці продукції; прибуток у розрахунку на 1 га площі посадок; рівень рентабельності виробництва в цілому, а також ранніх і пізніх сортів [54].

Собівартість - сукупність основних резервів по зниженню витрат на виробництво і реалізацію продукції. Зниження собівартості продукції залежить від комплексу взаємопов'язаних факторів.

Поліпшення обробітку ґрунту, освоєння правильних сівозмін, поліпшення насінництва, виведення і використання у виробництві нових сортів сільськогосподарських культур та інші заходи, які дозволяють підвищити культуру землеробства і продуктивність полів, а отже підняти врожайність при зниженні витрат на одиницю часу [53].

На собівартості відображаються результати всієї діяльності підприємства: рівень врожайності культур, продуктивності праці, ступінь спеціалізації і так далі.

Економічне значення собівартості полягає в тому, що вона дозволяє співвіднести витрати живої і минулого суспільної праці з урожайністю.

Рентабельність - найважливіша економічна категорія, яка властива всім підприємствам, що працюють на основі господарського розрахунку. Рентабельність виробництва характеризує його прибутковість, прибутковість підприємства. Рівень рентабельності показує ефективність виробництва з точки зору отримання прибутку на одиницю матеріальних і трудових витрат по виробництву і реалізації продукції [33].

Рентабельність визначається у відношенні прибутку до собівартості і нараховується в процентному вираженні. Рентабельність виробництва - це таке виробництво, коли виручка покриває всі витрати на її створення та

господарство отримує прибуток [54].

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування картоплі за використання протруйників в господарстві, 2021 р.

Показники	Гурман-контроль	Гурман-Планріз	Гурман-Максим	Княгиня-контроль	Княгиня-Планріз	Княгиня-Максим
Урожайність, т/га	26,0	23,2	33,2	35,7	28,5	29,6
Затрати праці, люд-год. на 1 га	14,5	13,8	16,1	16,7	15,1	15,3
на 1 т	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05
Ціна, грн./т	850	850	850	850	850	850
Виробничі затрати на 1 га, грн.	12487	12428	12655	12757	12323	12584
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	22100	19720	28220	30345	24225	25160
Собівартість 1т продукції, грн.	48,0	53,6	38,1	35,7	43,2	42,5
Чистий дохід, грн.	9600	7292	15565	17588	11902	12576
Рівень рентабельності, %	76,8	58,6	123	137	96,5	99,9

Провівши розрахунки економічної ефективності вирощування картоплі, ми бачимо що виробничі затрати становлять від 12323 до 12757 грн/га по варіантах дослідів. Вартість валової продукції залежно від збільшення врожайності була в межах 19720 до 30345 грн за 1 т продукції.

Найменшою собівартість була на варіанті Княгиня – контроль 35,7 грн/т.

Виходячи з наших розрахунків ми отримали найбільший дохід 17588 грн/га та найвищий рівень рентабельності 137 % - варіант дослідів Княгиня – контроль.

РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Грунт вважається забрудненим, якщо в результаті діяльності людини в ньому міститься стільки забруднюючих речовин, що вони стають джерелом вторинного забруднення і створюють небезпеку для здоров'я людини [55].

Забруднення може призводити також до почуття дискомфорту. Найчастіше відбувається забруднення сполуками важких металів, вуглеводнями нафтопродуктів, поліароматичні вуглеводнями, поліхлорованими біфенілами і різними органічними розчинниками [56].

Об'єктами, що забруднюють грунт, є (за розміром території): паливний комплекс (30%), авторемонтні підприємства (14%), звалища (12%), лісопильні заводи і заводи з просочення деревини (6%), металообробні підприємства 172 (6%), стрільбища (5%), інші підприємства (5%) і підприємства інших галузей (близько 20%) - це, наприклад, садівничі фірми, споруди по вирощуванню тварин, очищення стічних вод і різні засипні території [57].

Як правило, рекультивація ґрунту потрібно при плануванні будівництва.

Території підлягають рекультивації часто і тоді, коли підприємство, що забруднює грунт, закривається або коли змінюється власник або власник земельної ділянки [58].

Нарешті, у випадках аварійного забруднення також необхідно негайно приступати до рекультивації.

Прикладом може служити виникнення загрози потрапляння в ґрунтові води забруднюючих речовин в районі водозабору.

Нещасні випадки з хімікатами вимагають, зрозуміло, прийняття негайних заходів [56].

Після проведення невідкладних заходів ці території, можливо, потребуватимуть ще в додатковому відновленні.

За рекультивацію ґрунту і відповідні витрати відповідає в першу чергу той, хто викликав забруднення [57].

Якщо його неможливо виявити або не може бути примушений виконати свій обов'язок, то відповідальність може переходити власнику або власнику території [58].

Дослідженнями забруднених територій, розробкою планів рекультивації і обробкою забрудненого ґрунту за кордоном займаються в основному приватні фірми.

Для обробки і розміщення забрудненого ґрунту потрібно екологічний дозвіл, яке видає державний регіональний орган охорони навколишнього середовища [55].

У заявці слід представляти, зокрема, результати проведених на території досліджень, проект плану рекультивації і рівень досягається очищення.

У рекультивації застосовують фізичні, хімічні та біологічні методи або їх поєднання.

В принципі використовують три схеми:

- 1) екскавація забрудненого ґрунту для обробки або розміщення в іншому місці;
- 2) обробка на місці до нормативної чистоти;
- 3) ізоляція від навколишнього середовища і стабілізація на місці.

При виборі відповідного методу необхідно враховувати номенклатуру і кількість шкідливих речовин, структуру ґрунту, навколишні умови та інші характеристики об'єкта [57].

До методів першої групи відносяться розміщення на звалищі, компостування, промивання, термічна десорбція і стабілізація ґрунтів.

Виймка забрудненого ґрунту та його проміжне складування або розміщення на звалищі застосовують найбільш часто, коли мова йде про слабозагряженного ґрунті, який використовують на звалищах для покриття сміття [55].

Шкідливі речовини пов'язані найчастіше з дрібною фракцією ґрунту - глиною і пилоподібним піском, а також з органічним компонентом.

Промивання дозволяє відокремити дрібну фракцію від більш грубою, і тоді шкідливі речовини залишаються в дрібній фракції. Перевага методу полягає в скороченні обсягу забрудненого ґрунту [56].

Метод можна застосовувати принаймні до таких неорганічних речовин, як важкі метали і ціанід, а також до таких органічних речовин, як нафтопродукти, хлорфеноли і креозот.

У методі промивання відділення засноване на розмірі частки, її щільності, поверхневому натягу або на комбінації цих параметрів [57].

До води, використовуваної в вигляді миючого розчину, можна додавати поверхнево-активні речовини, екстрагентів, регулятори рН або речовини, що утворюють хелатні сполуки [58].

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ

Польові сільськогосподарські роботи повинні проводитися землекористувачами з урахуванням охоронних зон електричних мереж, які встановлюються уздовж повітряних ліній електропередачі у вигляді земельної ділянки і повітряного простору, обмежених вертикальними площинами, віддаленими по обидві сторони лінії від крайніх проводів [59].

Комплектування і налагодження машинно-тракторних агрегатів повинні здійснюватися трактористом-машиністом під керівництвом і за участю механіка відділення (бригадира, помічника бригадира, агронома) із залученням у разі потреби допоміжних працівників і застосуванням інструменту і підйомних пристосувань, що забезпечують безпечне виконання цих операцій [60].

Зміна трактористом-машиністом складу агрегату без дозволу вищевказаних осіб не допускається.

У зоні можливого руху маркерів або навісних машин при розвороті машинно-тракторних агрегатів не повинні перебувати люди [59].

Для виключення (зменшення) впливу на працівників шкідливих і небезпечних виробничих факторів (пил, вихлопні гази), відстань між рухаються один за одним самохідними сільськогосподарськими машинами і машинно-тракторними агрегатами повинно бути не менше:

- 1) орними (плуговими), посівними, посадочними, збиральними агрегатами - 30 м;
- 2) агрегатами з роторними (крім контурної обрізки гілок) робочими органами - 50 м;
- 3) машин контурної обрізки гілок плодкових дерев - 75 м.

При зустрічному напрямку вітру відстань між агрегатами повинно бути збільшено до величини, при якій відсутній взаємний вплив на операторів шкідливих і небезпечних виробничих факторів [61].

При проведенні робіт на сільськогосподарських полях або ділянках при ухилі понад 9° повинні застосовуватися машинно-тракторні агрегати і

машини, пристосовані для роботи в гірських умовах [59]. Гранично допустимі кути нахилу полів, при яких допускається робота машин, встановлюються експлуатаційної документації виробників. Робота на ділянках з крутими схилами понад 9° самохідних сільськогосподарських тракторів і машин загального призначення не допускається [60].

Самохідна сільськогосподарська техніка, яка працює на схилах, повинна бути забезпечена противідкотними упорами (башмаками). При виникненні несправності в гальмівній системі або ходової частини машина повинна бути відбуксирувати на жорсткому зчепленні на горизонтальну площадку або рівну ділянку дороги. Буксирування повинно здійснюватися трактором, маса якого не менше ніж в 1,5 - 2 рази більша за масу буксируючої машини [61].

При роботах на схилах ширина развортной смуги повинна бути не менше подвійної ширини захоплення машинно-тракторного агрегату.

При зверненні з пестицидами і агрохімікатами на робочих місцях забороняється куріння тютюну, користування відкритим вогнем, прийом їжі. Куріння тютюну допускається під час відпочинку на спеціально встановлених місцях [59].

Земельні ділянки для роботи сільськогосподарських машин і машинно-тракторних агрегатів повинні бути завчасно підготовлені:

- 1) прибрані великі камені, залишки соломи, засипані ями та інші перешкоди;
- 2) встановлені вішки у великих каменів, розмитих ділянок і інших перешкод, небезпечні місця на ділянках повинні бути позначені попереджувальними знаками;
- 3) поля розбиті на загонки, обкошені і підготовлені покоси (проходи);
- 4) проведені контрольні борозни;
- 5) підготовлені поворотні смуги;
- 6) позначені місця для відпочинку.

Край поля повинен бути позначений борозною по периметру. Відстань

від краю поля до кордону перешкоди (обриву, крутого спуску, лісосмуги) має бути достатнім для здійснення розвороту працюючої техніки [60].

При роботах на схилах і поблизу ярів ширина разворотної смуги повинна бути не менше величини, яка дорівнює подвійному мінімальному радіусу повороту машини або машинно-тракторного агрегату [61].

У процесі підготовки машинно-тракторних агрегатів до проведення робіт з обробітку ґрунту тракторист-машиніст повинен переконатися в повній справності і комплектності агрегуються ґрунтообробної машини, а також в наявності і справності пристосувань для очищення робочих органів, перевіривши [59]:

1) надійність з'єднань агрегуються ґрунтообробних машин з трактором і між окремими знаряддями;

2) правильність розстановки і надійність кріплення робочих органів у плугів, лушпильників, культиваторів, борін та інших використовуваних ґрунтообробних знарядь;

3) відсутність підтікання масла з гідросистеми, наявність і справність розривних муфт в маслопроводах гідросистеми у причіпних машин, на яких встановлені силові циліндри.

Поворот машинно-тракторних агрегатів на кінцях гону повинен здійснюватися тільки з піднятим в транспортне положення знаряддям.

Подача агрегату назад з заглибленими робочими органами забороняється [60].

Очищення зубових борін повинна здійснюватися шляхом підйому і струшування окремих борін, за допомогою металевого стержня з гачком на кінці.

При заміні робочих органів (лемешів, лап культиваторів, дисків тощо) рама ґрунтообробного знаряддя (або окремої секції) повинна бути встановлена на підставки, що виключають опускається [59].

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. Впровадження основних агротехнічних прийомів сортової технології для сортів дозволяє отримувати стабільні врожаї бульб до 45 т/га.
2. Максимальна врожайність сортів картоплі Гурман і Княгиня досягається підвищенням маси посадкової бульби з 30 до 120 г. Надбавка врожаю при посадці великими бульбами (120 г) сорти Гурман становить 3,8 т/га або 12,1 %, а по сорту Княгиня - 5,6 т/га або 16,2 %.
3. Для посадки на продовольчі цілі сортів картоплі Гурман і Княгиня рекомендуємо використовувати середню насінневу фракцію (50-80 г).
4. За економічною ефективністю кращим варіантом є використання на посадку бульби для сорту Гурман - обробка протруйником Максим, а для сорту Княгиня кращим варіантом був контроль, що забезпечує рівень рентабельності 137 %.

Список використаних джерел:

1. Абдурагімова Т. В. Вплив попередників та різних систем удобрення на урожайність картоплі в короткоротаційних сівозмінах Полісся України. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 40. НААН, Ін-т картоплярства. Київ: Аграр. наука, 2011. С. 176–184
2. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив і пестицидів - моногр. Патики В. П., Макаренко Н. А., Моклячук Л. І. та ін.; за ред. Патики В. П. Київ, 2005. 300 с.
3. Агроекологічні основи вирощування картоплі. Положенець В. М., Чернілевський М. С., Немерицька Л. В. [та ін.]. Київ, 2008. 196 с.
4. Агрохімічний аналіз: Підручник М. М, Городній, А. П. Лісовал, А. В. Бикін та ін: Арістей, 2005. 468 с.
5. Альохін В. В. Вплив рівнів і способів мінерального живлення на урожайність, ріст і розвиток рослин картоплі середньостиглого сорту Легенда. Молодий вчений. 2016. № 3. С. 243–248.
6. Андрієнко Т. М., Вишневський В. А., Андрієнко І. І. Урожай та якість картоплі залежно від удобрення в сівозмінах на глинисто-піщаних ґрунтах Полісся. Картоплярство. Київ, 2000. Вип. 30. С. 87–93.
7. Анисимов Б. В. Пищевая ценность картофеля и его роль в здоровом питании человека. Картофель и овощи. 2006. № 4. С. 9–10.
8. Балябо С. А. Вплив рівнів застосування добрив на агрохімічні показники родючості легкого дерново-підзолистого ґрунту на урожайність картоплі в умовах Полісся. Картоплярство. Київ: Аграр. наука, 2006. Вип. 34-35. С. 3–4.
9. Банадысев С. А., Иванюк В. Г., Колядко И. И. Технология возделывания продовольственного картофеля с урожайностью 30-40 т/га. Земляробства і ахова раслін. Земледелие и защита растений- науч.-практический журн. 2005. № 2. С. 52–55.
10. Баранчук Ю. В. Обґрунтування норм садіння бульб картоплі під запланований урожай для умов центрального Полісся України - автореф. дис. на здобуття вчен. ступеня канд. с/г наук - спец. 06.01.09 «Рослинництво».

Київ, 2002. 20 с.

11. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Х.: Основа, 2001. 369 с.
12. Бондарчук А. А. Стан картоплярства в Україні та перспективи його розвитку. Вісник аграрної науки. 2006. березень квітень. С. 49-50.
13. Буджерак А. И. Реакция сельскохозяйственных культур на последствия различных систем удобрения. Агрoхимия. 2000. №4. С. 43–48.
14. Бульо В. С., Сорочинський В. В., Оліфір Ю. М., Качмар О. Й., Дегодюк С. Е., Дегодюк Е. Г. Вплив органічних та органо-мінеральних добрив на кількісні і якісні показники врожаю картоплі та поживний режим ґрунту. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 51, ч. 2. УААН, Ін-т землеробства і тваринництва західного регіону. ЛьвівОброшино, 2009. С. 33–39.
15. Бунчак, О. М. Вплив органічних добрив універсальної дії (ОДУД) на урожайність і якість бульб картоплі. Збірник наукових праць Подільського аграрно-технічного університету. – 2010. – Вип. 18. – С. 140-145.
16. Бураков И. И. Внекорневые подкормки. Максимум прибыли при минимуме затрат. Настоящий хозяин. 2007. № 3. С. 6–10.
17. Верменко Ю. Я., Бондарчук А. А. Основні складники поживної цінності картоплі. Картоплярство. 2010. Вип. 39. С. 85–104.
18. Вильдфлуш И. Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур. Минск: Беларус. наука, 2011. 293 с.
19. Вишневська О. А. Вплив мінерального живлення на урожайність та біохімічні показники якості бульб картоплі сортів різних груп стиглості. Картоплярство України. 2014. № 1/2. С. 42–46.
20. Власенко М. Ю. Морфологія, фізіологія та біохімія картоплі. Картопля. 2002. т.1. С. 54-84.
21. Власенко М. Ю., Жук Т. М., Києнко З. Б. Вплив мінерального живлення та стимуляторів росту на урожайність і стійкість рослин проти шкідників та

- збудників хвороб. Біологічні науки і проблеми рослинництва. Уманський ДАУ. Умань, 2003. Спецвипуск. С. 168–171.
22. Власенко, М. Ю. Фізіологія рослин з основами біотехнології. Біла Церква: БДАУ, 2006. 502 с.
23. Гойчук А. Ф., Копитко П. Г., Гришаєнко З. М. і ін. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Біологічні науки та проблеми рослинництва. Уманський ДАУ. Умань 2003. Спецвипуск. С. 5–14.
24. Гораш О. С., М'ялковський Р. О. Залежність урожайності бульб картоплі від сортових особливостей та напрямку рядків в агрофітоценозі. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань, 2018. № 1. С. 62–66.
25. Григорюк І.П., Войцешина Н.І., Кононученко А.О., Мицько В.М. Параметри продовольчої якості нових сортів картоплі. Вісник аграрної науки. К., 2001. №9. С. 19-20.
26. Данилюк В, Лагуш Н, Мруць О. Ефективність удобрення картоплі в умовах Малого Полісся. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. № 15 (2). Львів, 2011. С. 47–51.
27. Дробнохот О. В., Осипчук А. А. Оцінка сортів картоплі за пластичністю і стабільністю урожайності в умовах Полісся Чернігівщини. Картоплярство України. № 1(16). Київ: Кит, 2007. С. 16–18.
28. ДСТУ ISO 2165-2002 Картопля продовольча. Настанови щодо зберігання. – Київ: Держ. комітет України, 2003 – 4 с.
29. Дьяченко В, Ковальчук В. Прогрессивная технология производства картофеля. Овощеводство. 2013. № 3. С. 52–57; № 4. С. 20–24.
30. Ермантраут Е. Р., Киенко З. Б., Маційчук В. М., Фещук О. М. Екологічна стабільність і пластичність сортів картоплі на Поліссі. Сортовивчення та сортознавство. Наук. журнал «Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, 2015, №3-4 (28-29), С. 12–17.
31. Ефективність вирощування екологічно-чистої продукції картоплі

- (рекомендації для спеціалістів сільськогосподарських підприємств і сільських господарів). Ільчук Р. В., Ільчук В. В., Ільчук Л. А., Андрушко О. М., Марочко. Оброшино – Львів, 2012. 26 с.
32. Забара М. Г. Шляхи підвищення якості і лежкоздатності картоплі. Пропозиція, 2000. № 6. С. 66-69.
33. Иванюк, В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Минск : Белпринт. 2005. 696 с.
34. Іванчук В. П. Вплив різних систем тривалого удобрення в сівозміні на родючість ґрунту та продуктивність культур. Агроном. 2010. № 2 (28). С. 20–21.
35. Іщенко Л.М., Колтунов В.А. Сортові особливості втрат картоплі за період зимового зберігання. Картоплярство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. К.: Аграрна наука. 2002. Вип. 31. С. 102-106.
36. Каленська, С. М. Стан та перспективи виробництва картоплі в світі та в Україні. Зб. наук. праць Вінницького нац. аграрного університету. 2012. Вип. 4 (63). С. 41-48.
37. Кармазіна Л. Є., Войцешина Н. І., Клокун Т. А. Підвищення урожайності бульб картоплі при застосуванні різних видів, норм та способів внесення мінеральних добрив. Картоплярство. Київ, 2010. Вип. 39. С. 171–181.
38. Качмар О. Й. Формування фітоценозу бур'янів при вирощуванні картоплі в короткоротаційних сівозмінах. Картоплярство України. К. : 2014. № 1-2(34-35). С. 47-51.
39. Коваленко В. М. Прояв урожайності в сортів картоплі української селекції при вирощуванні в різних умовах. Картоплярство України. К. : ТОВ «Квіц». 2011. № 3-4(24-25). С. 36-42.
40. Кожушко Н. С., Гончаров М.Д. Технологічна оцінка картоплі на придатність до промислової переробки. Картоплярство, 2000. К.: Нора-Прінт. Вип.30. С. 51-60.
41. Колодійчук М. Т., Войтович Н. Г. Формування врожаю картоплі залежно від густоти садіння та рівня удобрення //Передгірне та гірське землеробство і

- тваринництво. 2001. Вип. 43. С. 91-94.
42. Колтунов В.А. Технологія зберігання продовольчих товарів. Підручник. К.: КНТЕУ, 2003. 538с.
43. Крачківський В. М. Продуктивність сортів картоплі в умовах західної частини Лісостепу України. Картоплярство України. 2012. № 1/2. С. 21–23.
44. Купріянова Т. М. Оптимальний рівень мінерального живлення та щільність стеблостою для нових сортів картоплі при вирощуванні в зоні Полісся України. Картоплярство України. 2014. № 1/2. С. 51–56.
45. Лазарчук Л. А. Урожайність та якість картоплі при вирощування у двопільних сівозмінах за різного удобрення. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 38. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2009. С. 209–213.
46. Латинська Л.М., Каліцький П.Ф., Фещенко В.В. Ефективність застосування гною, мінеральних добрив і сидератів під картоплю. Картоплярство. 2002. вип.. 31. С. 36-42.
47. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
48. Мартинюк В. Л. Оцінка технологічного процесу садіння картоплі з порційним висіванням добрив. Зб. Вінн. нац. аграр. ун-ту. Технічні науки. 2012. Вип. № 11. С. 229–233.
49. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. К.: Алефа, 2000. 144 с.
50. Мних Є. В. Економічний аналіз: підручник. Вид. 2-ге, перероб. та доп. К.: Центр Навчальної літератури, 2005. 472 с.
51. Молоцький М. Я., Погорілий С. О., Федорук Ю. В. Технологія вирощування картоплі у фермерських та селянських господарствах. Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. Біла Церква, 2004. Вип. 30. С. 93–102.
52. Мороз І. Х., Рожнятовський А. О., Завальнюк О. М. Вплив площ живлення на врожайність та якість бульб картоплі. Картоплярство України.

Наук. вироб. журнал. 2013. № 3-4(32-33). С. 49–52.

53. Норми садіння картоплі під запланований урожай. Пасічник П.К., Теслюк П.С., Кононученко В.В. та ін. Рекомендації. К., 2001. 15 с.

54. Фесун С. Н. Організаційно-економічні аспекти розвитку виробництва ріпака в Канаді: наукове издание. Науковий вісник Національного аграрного університету. Проблеми сучасного менеджменту та маркетингу. НАУ. Київ, 1999. Вип.14. С. 276-280.

55. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.О. Основи екологічних знань. Київ, Либідь, 2000. 334 с.

56. Дорогунцов С. Л., Коценко К.Ф., Аблова О.К. Екологія. Київ, КНЕУ, 2001. 162 с.

57. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія. Охорона природи: Словник-довідник. Київ, Знання. 2002. 550 с.

58. Серебряков В. В. Основи екології: Підручник. Київ, Знання-Прес, 2002. 300 с.

59. Пістун І. П. Охорона праці в сільському господарстві (рослинництво): навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2009. 368 с.

60. Русаловський А. В. Правові та організаційні питання охорони праці: Навч. посіб. Київ, Університет «Україна», 2009. 295с.

61. Яремко З. М., Тимошук С. В. Охорона праці: навч. посіб. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 374 с.