

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та
інфраструктури
Кафедра агробіотехнологій

Бондарчук Андрій Васильович

**Оптимізація системи удобрення картоплі на дерново-
підзолистому ґрунті Полісся // Optimization of potato
fertilization system on sod-podzolis soil of Polissya**

спеціальність: 201 - Агрономія
освітньо-професійна програма - Агрономія

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи АГРм-21
А.В. Бондарчук

Науковий керівник:
доктор с.-г. наук, професор
Рихлівський І. П.

Кваліфікаційну роботу допущено
до захисту:

« ___ » _____ 2021 р.

Завідувач кафедри

_____ А. М. Шувар

ТЕРНОПІЛЬ - 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ УДОБРЕННЯ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ГРУНТУ ПОЛІССЯ.....	7
1.1. Основні вимоги та теоретичні характеристики до фону мінерального живлення та способу удобрення.....	7
1.2. Вивчення впливу передових технологій вирощування на врожайність і якість картоплі.....	16
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
2.1. Характеристика умов проведення досліджень.....	25
2.2. Аналіз погодних (метеорологічних) умов років проведення досліджень.....	26
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки (назва, тип ґрунту, основні агрофізичні та агрохімічні показники його родючості).....	28
2.4. Методика проведення досліджень.....	30
2.5. Агротехніка вирощування культури в досліді.....	32
РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК СИСТЕМИ ПІДЖИВЛЕННЯ КАРТОПЛІ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОМУ ГРУНТІ ПОЛІССЯ.....	35
3.1. Ріст і розвиток картоплі залежно від удобрення та сортових особливостей.....	35
3.2. Формування структури посівів картоплі залежно від технологічних заходів.....	38
3.3. Формування фотосинтетично-активної поверхні сортів картоплі залежно від удобрення.....	40
3.4. Структура урожаю досліджуваних сортів картоплі залежно від удобрення.....	43
3.5. Урожайність сортів картоплі залежно від удобрення.....	45
3.6. Якісні показники вирощеної продукції залежно від удобрення.....	48

3.7. Економічна ефективність удобрення досліджуваних сортів картоплі...	50
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	53
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ.....	55
ВИСНОВКИ.....	58
БІБЛІОГРАФЧНИЙ СПИСОК.....	60

ВСТУП

Актуальність теми. Одним із найважливіших напрямів діяльності на загальнодержавному рівні є забезпечення продовольчої безпека держави, що полягає у забезпеченні населення продуктами харчування. Однією із ключових продовольчих культур в Україні, а особливо у зоні Полісся є картопля.

В сучасних умовах ведення агропромислового виробництва найбільш кокурентоспроможними є високоінтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, суть яких полягає у створенні оптимальних умов для максимального розкриття генетичного потенціалу сортів і гібридів. Одним із таких факторів є забезпечення рослин поживними речовинами. Враховуючи тенденцію зростання вартості мінеральних добрив, розробка системи ефективного їх використання є актуальним питанням.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування урожайності картоплі залежно від удобрення.

Предмет дослідження – сорти картоплі різних груп стиглості, способи удобрення, урожайність, якість продукції.

Мета і завдання дослідження. Мета магістерської роботи полягала розробленні оптимальної системи удобрення картоплі на дерново-підзолистому ґрунті Полісся

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- здійснити теоретичне обґрунтування удобрення картоплі;
- проаналізувати ґрунтово-кліматичні умови Полісся та їх вплив на вирощування картоплі;
- виявити вплив способів удобрення картоплі а проходження фенологічних фаз;
- оцінити вплив різних способів удобрення на біометричні показники рослин картоплі;
- дослідити питання формування площі листової поверхні картоплі

залежно від удобрення;

- виявити найбільш урожайні варіанти досліду;
- провести економічну оцінку досліджуваних способів удобрення та визначити найбільш економічно-ефективний варіант досліду;
- розробити рекомендації щодо охорони навколишнього природного середовища та охорона праці при вирощуванні картоплі.

Методи дослідження. Загальнонаукові: експеримент – дослідження об'єкту та процесів, що відбуваються в ньому; спостереження – виявлення кращих варіантів дії та взаємодії елементів технології, що сприяють збільшенню урожайності та покращенню якості. Спеціальні агрономічні методи: морфологічний аналіз – для вивчення ознак рослин, що визначають продуктивність і якість; лабораторний – для аналізу взаємодії між рослиною та умовами навколишнього середовища, оцінки якості урожаю; статистичний – для аналізу отриманих результатів досліджень; порівняльно-розрахунковий – оцінювання економічної і енергетичної ефективності одержаних результатів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в теоретичному обґрунтованні оптимізації системи удобрення картоплі на дерново-підзолистих ґрунтах та закономірності формування урожайності, якості картоплі за різних доз і способів внесення мінеральних добрив у взаємодії з масою посаджених сортів картоплі різних груп стиглості.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у вирішенні важливої народногосподарської проблеми щодо розробки високоефективного способу удобрення картоплі на дерново-підзолистому ґрунті Полісся для максимального розкриття генетичного потенціалу сортів картоплі різних груп стиглості.

Практичне значення отриманих результатів. Полягає у розробці ефективного способу удобрення картоплі на дерново-підзолистому ґрунті Полісся, за рахунок використання основного, припосадкового та позакореневого внесення добрив.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 73 сторінках комп'ютерного тексту, містить 10 таблиць, 3 РИСНКИ. Робота складається з вступу, огляду літератури, 5 розділів, висновків. Список використаної літератури містить 131 джерело.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ УДОБРЕННЯ ДЕРЕВНО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ПОЛІССЯ

1.1. Основні вимоги та теоретичні характеристики до фону мінерального живлення та способу удобрення картоплі

На сучасному етапі господарювання провідні науковці обґрунтовують особливу вимогливість картоплі до елементів живлення. Так, незалежно від ґрунтово-кліматичних умов і зони вирощування, Абдурагімова Т.В. розглядає внесення мінеральних добрив під дану культуру як необхідну умову одержання високих рівнів врожайності та якості картоплі [1, с. 177]. Відповідно щодо впливу добрив на ріст та розвиток рослин Патики В.П. прослідковує залежить від сорту та фону живлення. Також вчений показує вплив останнього на насіннєві, продовольчі та якісні показники картоплі [3, с. 107].

Положенець В.М. і Чернілевський М.С. для формування врожаю картоплі наголошують на значній потребі кількості елементів живлення. Відтак, доводять, що потреба залежить від сорту, метеорологічних умов року, площі живлення і наявності у ґрунті доступних речовин для живлення [95, с. 83].

Анисимов Б.В. наголошує на регулюванні співвідношення між певними елементами мінерального живлення через використання диференційованих норм добрив та способів їх внесення, власне це уможливорює здійснення суттєвого впливу на рівень урожайності картоплі [2, с. 9].

Так, Ільчук Р.В. та Альохін В.В. стверджують, що формується системи підживлення картоплі відбувається на основі виносу поживних речовин товарною і нетоварною частинами врожаю [40, с. 45]. Науковець Абдурагімова Т.В. обґрунтувала, що для одержання 35,040,0 т/га бульб з відповідною масою бадилля вноситься: азоту - 200-230 кг/га, фосфору - 73-97,

калію - 320-380, кальцію - 45-50, магнію - 20-30 і сірки - 810 кг/га., ці дані впливають на систему підживлення картоплі [1, с. 176]. Альохін В.В. підкреслює необхідність формування та розвитку системи підживлення картоплі з можливістю оптимального мінерального удобрення та живлення рослин від початку циклу й до завершення вегетації. Досить важливим є оптимізація фону живлення, а для цього необхідно подбати про правильне співвідношення елементів живлення у міндобриві, а також про види і способами внесення цих добрив [4, с. 244].

Вітчизняними вченими Ільчук В.В та Альохін В.В. було проведено дослідження у диференційованих ґрунтово-кліматичних умовах, яке дозволило встановити безпосередній взаємозв'язок якості картоплі із внесеними добривами. Тут іде мова про кількість внесених добрив, співвідношення, форму, терміни та способи внесення добрив, погодні умови тощо [41, с. 34].

Згідно з дослідженнями Балябо С.А. та Вишневецького В.В. внесення добрив суттєво підвищує врожайність досліджуваних культур та вміст протеїну, проте спостерігається знижений вміст крохмалю [6, с. 139]. Баранчук Ю.В. Андрущенко Т.І. спостерігали при внесенні високих доз мінеральних добрив $N_{180}P_{140}K_{360}$ на фоні 40 т/га гною у картоплі вміст протеїну, який досягав найвищого показника. Крім того, при цьому погіршувалися смакові якості картоплі, але збільшувався також вміст вітаміну С [8, с. 17-18].

Відтак, для раціональнішого використання добрив, Банадисев С.А. та Іванюк В.Г. вивчили, що найбільш підходящі дози і співвідношення потрібно формувати із розрахунку біологічних властивостей сорту рослини та його цільового призначення, тобто насіннєвий матеріал, продовольчі цілі, переробку тощо, а також тип ґрунту, родючість ґрунту, мінеральні добрива, основні особливості їх внесення, ґрунтово-кліматичні умови регіону їх вирощування [9, с. 53].

Науковці Бульо В.С., Сорочинський В.В., Оліфір Ю.М., Качмар О.Й.,

Дегодюк С.Е., Дегодюк Е.Г. дослідили, що на Поліссі та у західному регіоні країни на дерново-підзолистих і ясно-сірих опідзолених ґрунтах для вирощування продовольчої картоплі на фоні 40 т/га гною, в залежності від сортів культури добрива вносять нормою від $N_{60}P_{60}K_{60}$ до $N_{120}P_{120}K_{150}$, на чорноземах - від $N_{45}P_{45}K_{45}$ до $N_{60}P_{60}K_{60}$ [10, с. 34]. Найкращий показник по врожайності картоплі було досягнуто серед ранніх й середньоранніх сортів [7, с. 3]. Використання великих доз удобрення призводить до зниження крохмалистості плодів картоплі та смакових якостей, вмісту вітамінів, а також призводить до збільшення витрат при зберіганні, крім того впливає на водянистість рослини, вміст нітратів і призводить до потемніння м'якоті картоплі [115, с. 10]. Науковці переконані, що при вирощуванні такої сільськогосподарської культури, як картопля на кислих ґрунтах та використовуючи вапнування падає рівень рентабельності та економічна доцільність застосування удобрення [79, с. 22]. Так, на іншому континенті, у США, 1 грошова одиниця (долар) котрий витрачено на вапнування передбачає віддачу в розмірі шести грошових одиниць (доларів) чистого прибутку [1, с. 181]. Хочеться наголосити, що Бондарчук А.А. констатує, що рентабельність вирощування картоплі на сьогодні в Україні забезпечується власне удобренням добривами та сидератами, а внесення органічних добрив майже не має [14, с. 21].

Вчений Вільдфлуш І.Р. щодо продуктивності картоплі говорить про ефективну роботу фотосинтетичного апарату культур. Саме розмір листової поверхні дозволяє поглинання та використання зеленою рослиною енергії сонячної радіації, через це розмір та отримання урожайності картоплі дозволяється регулювати через застосування мінеральних добрив [17, с. 129-132]. Відтак, вплив добрив на площу й роботу фотосинтетичного апарату рослини може зазнавати змін, які будуть залежати від фази росту і розвитку рослин, а також від природних, кліматичних і погодних умов [126, с. 400]. Дослідники аргументують, що на початку вегетації розвитку листової

поверхні більше сприяв фосфор. А через вплив азоту мінеральне підживлення фотосинтетичний потенціал посіяних площ має тенденцію росту. Також опади призводять до прискореної фотосинтетичної діяльності культур, оскільки азот утворює нове листя, тоді як калій збільшує їх життєдіяльність. В ситуації коли є недостатня кількість вологи, високі дози фосфору та азоту на рослинах досліджуваної культури сприяли призупиненню наростання площі листкової поверхні [103, с. 10].

Наукові праці Вишневської О.А. дозволили обґрунтувати покращення живлення рослин картоплі при отриманні оптимальних доз мінеральних добрив, а також покращення росту і розвитку рослин й врожайності цієї культури в цілому [20, с. 83].

Власенко М.Ю., Києнко З.Б., Петренко С.Д., обґрунтували, що застосування на фоні внесення 60 т/га гною, мінеральних добрив нормою $N_{150}P_{225}K_{225}$ погано позначилось на якісних показниках досліджуваної культури. Крім того, науковці відзначили зниження вмісту крохмалю за окремими сортами картоплі: Мавка, Зарево, Снов, також, добрива підвищували вміст нітратів у картоплі [22, с. 168].

Живлення має безпосередній вплив на урожай і якість картоплі, попередньо, науковці вивчали дане питання в диференційованих ґрунтово-кліматичних умовах різних регіонів нашої країни.

Так, результати досліджень мають наступний вигляд:

- перший варіант – на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах оптимальна доза мінеральних добрив на фоні 50 т/га якісного підстилкового гною для сорту Зарево і сорту Луговська становить $N_{60}P_{60}K_{90}$ відповідно на цьому фоні мінімально знижувалася крохмалистість картоплі [22, с. 169];

- другий варіант – на опідзолених середньо-суглинкових чорноземах північних районів Тернопільської області найкращий урожай досліджуваної культури (33,6-35,7 т/га) можливо отримати при внесенні 30 т/га гною + $N_{60-90}P_{60}K_{60}$, при умові завищеної норми азоту до 120 кг/га суттєвого збільшення

урожаю не спостерігалось. Максимізація доз мінеральних добрив до $N_{90-120}P_{60}K_{60}$, на фоні 30 т/га гною, мала поганий вплив на вміст крохмалю в досліджуваній культурі, проте загальний вихід з гектара мав тенденцію до збільшення [22, с. 169];

- третій варіант – на легких вітчизняних дерново-підзолистих ґрунтах Полісся, де кращим показником дозування мінеральних добрив був $N_{100}P_{60}K_{100}$ на фоні 30 т/га гною під картоплю і це дозволило отримати наступну врожайність картоплі: 22,123,6 т/га [23, с. 38];

- четвертий варіант – на малогумусному вилуженому чорноземі, де картопля дає реакцію на азот, також на фосфор і на калій. Максимальний врожай картоплі спостерігався при удобренні $N_{60}K_{90}$ і $N_{60}P_{90}K_{90}$ – 4,3 і 4,0 т/га. Оптимальна доза добрив на малогумусних вилужених чорноземах – наступна: $N_{120}P_{60}K_{60}$, де ріст урожайності на рівні 3,8 т/га [23, с. 38].

Науковець Дячук В.В. наголошує, що на результативність мінеральних добрив впливають біологічні особливості сорту [34, с. 33]. Так, на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся ефективними дозами мінеральних добрив на фоні 30 або 40 т/га гною є наступні: сорт Пріскульська рання – $N_{60-90}P_{60-90}K_{90-120}$, Сумська поліпшена – $N_{90}P_{90}K_{120}$, Гатчинська та Немішаєвська біла – $N_{120}P_{90}K_{150}$, Мімоза – $N_{120}P_{90-150}K_{150}$, Незабудка – $N_{90-120}P_{90}K_{120-150}$ [34, с. 34]. Споживчі властивості та вміст крохмалю в картоплі має залежність від норми мінеральних добрив і біологічних властивостей сорту [85, с. 4].

Найефективнішою та найоптимальнішою нормою мінеральних добрив для живлення картоплі на дерново-карбонатних ґрунтах на фоні 40 т/га гною становила $N_{90}P_{60}K_{90}$ та 2,0 кг діючої речовини бору, що дає наступний рівень врожаю досліджуваної культури – 28,2 т/га із хорошої якості. Борне удобрення, яке здійснено в сівозміну збільшують врожайність та суттєво піднімають якість картоплі, особливо при посушливості ґрунту [61, с. 52].

Вчені Грицаєнко З.М. та Карпенко В.П. вважають, що найкращим для досліджуваних сортів Колорит і Зарніца на фоні 40 т/га гною було наступне

удобрення – N₉₀P₄₀K₁₅₀, за цього варіанту отримано найвищий рівень врожайності картоплі та кращу структуру урожаю. Досліджено також сорт Колорит, де дрібна фракція – 7,2 %, відповідно велика фракція – 80 %, вага середньої картоплі становила – 87,0 г. Щодо наступних досліджуваних позицій культури Зарніца дані показники становили – 9,5 %, 81,6 % і 90,2 г., для Криниця – 6,8 % , 72,5 %, 85,4 г [28, с. 140].

Надзвичайно ефективними є органічні добрива. Сучасні зміни сільського господарства призвели до зміни в структурі посівів та до зовсім низького рівня знижено посіви картоплі та виробництво органічних добрив та їх внесення в ґрунти. Відтак, застосування добрив під картоплю потребує подальшого дослідження та оптимізації способів ефективного їх внесення в ґрунти [28, с. 59].

Не можливо не наголосити на дослідженнях Дудара І.Ф., Добровольського Р.С., Литвин О.Ф., які довели необхідність постійного пошуку іноваційних способів здешевлення продукції при застосуванні мінеральних добрив, оскільки останні здорожчують собівартість картоплі на 19-21 %. Застосування локального (рядкового) внесення мінеральних добрив дає можливість отримати рівноцінний урожай картоплі, як і при повноцінній дозі мінеральних добрив [35, с.135].

Ґрунтовні та аргументовані дослідження було проведено Інститутом картоплярства НААН України, вченими Каліцьким П.Ф., Кравченко В.В., Фещенко В.В. та Літінською Л.М., і доведено, що під картоплю локальний спосіб внесення добрив краще аніж розкидний [56, с. 18]. Науковці обґрунтували, що внесення мінеральних добрив розміром 45-60 кг. д. р./га під час висаджування картоплі в рядки, глибше на 6-8 см, дозволяє отримати аналогічну врожайність, що й за розкидного способу оптимального розміру мінеральних добрив. Відповідно, мінеральні добрива найефективніше використовується досліджуваною культурою, і окрім цього, їх вартість і їх втрати зменшуються в 23 рази [57, с. 141].

В цьому ж самому напрямку працювали й інші науковці, а саме: Куликов Я.К. та Куликова Е.Я. [60, с. 135], які дослідили, що при локальному варіанті удобрення на визначеній глибині ґрунту з ліпшим режимом зволоження, формується зона з підвищеним зосередженням поживних речовин, які краще використовують рослини впродовж вегетаційного періоду. Так, Кармазіна Л.Є., Войцешина Н.І. та Клокун Т.А. розглядають процес локального внесення мінеральних добрив, як такий, який дозволяє посилити темпи росту та розвитку досліджуваної культури, наростання маси коренів, скорочення вегетаційного періоду через активніше поглинання фосфору. Вченими проведено досліди з картоплею, які показали, що коефіцієнт використання P_2O_5 з суперфосфату, удобренного способом врозкид, був 34,0%, відповідно локально – 49,3 % [48, с. 40].

Згідно наукових пошуків вітчизняних фахівців Кравченко О.А., Шарапа М.Г. процес локального внесення 4,5 т/га вермикомпосту надало високий вміст сухої речовини та крохмалю в культурі. Відзначимо, що найбільший вміст сирого протеїну в сухій масі картоплі спостерігався при $N_{90}P_{90}K_{120} + 4,5$ т/га вермикомпосту, амінокислот при локальному внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$, щодо амінокислот - врозкид $N_{90}P_{90}K_{120}$ на фоні 50 т/гною [62, с. 23].

В дослідженнях Кармазіної Л.Є., Купріянової Т.М. і Вишневської О.А. показано, що максимізований вміст сухої речовини у картоплі зафіксований на фоні локального внесення добрив, в порівнянні з удобренням врозкид. Однак, більше значення мала доза мінеральних добрив, аніж спосіб їх внесення [48, с. 44]. Наголосимо, що коренева система рослин картоплі поглинає живлення, а це залежить від певних чинників: доступність, переміщення в ґрунті, віддаль від поверхні корневих волосків та ін. Застосовуючи розкидний спосіб удобрення знижує доступ рослини до поживних речовин бо мінеральні добрива перемішуються з ґрунтом [1, с. 175]. Натомість науковці Кармазіна Л.Є. та Петренко А.М. дотримуються думки, що за розкидного способу удобрення, через відсутність рівномірності розсіву, не

дає хорошої ефективності[49,с. 225].

За місцевого удобрення елементів живлення рослин картоплі ефективність зростає більш ніж у два рази. Відзначимо, що при внесенні половинної дози добрив місцево урожай був аналогічним, як і при повній нормі добрив врозкид. Кравченко О.А. та Шарапа М.Г досліджували місцеве удобрення і вивчали ранні сорти картоплі Повінь, Подолянка, Серпанок, Дніпрянка, середньоранній сорт Фантазія і середньостиглі сорти Віриня і Лілея з фоном живлення $N_{45}P_{45}K_{45}$ (нітроамофоска) з внесенням добрив врозкид калімагnezії (K_{30}). З результатом врожайності картоплі – 4,1-7,4 т/га [57,с. 141].

Молоцький М.Я., Погорілий С.О., Федорук Ю.В. обґрунтували в своїх працях локальне застосування мінеральних добрив і показали окремі переваги та недоліки. Відтак, ефективність локального внесення добрив під картоплю визначається оптимальним рівнем поживних речовин й місцем знаходження. Вносячи підвищені дози добрив разом з рослинами на першочерговій стадії вегетації відбувалось пригнічення росту та розвитку рослини [75, с. 94].

Мінімізація та зниження негативного впливу підвищеного вмісту корисних речовин на досліджувані культури в першій стадії їх росту й розвитку можливо отримати через певне розмежування картоплі та локальне внесення мінеральних добрив. Так, для максимізації ефективності удобрення у гребні, розміщення їх потрібно проводити нижче рядка досліджуваної культури на 6-8 см. В наслідок цього, без суттєвого зменшення врожаю картоплі дозу внесення поживних речовин доцільно знизити у 1,5-2 рази [129, с. 303].

Доведено, що результативність локального варіанту внесення різних доз добрив, для різних сортів з різною тривалістю вегетаційного періоду, вивчених на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах із вмістом в орному шарі гумусу – 1,31,5 %, рухомого фосфору – 12-17 мг та обмінного калію – 5-12 мг/100 г ґрунту. Найбільш важливим стало локальне удобрення половинної дози

добрив – $N_{45}P_{45}K_{60}$, і дало рівноцінну врожайність картоплі, що й при повній дозі врозкид – $N_{90}P_{90}K_{120}$. В результаті внесення половинної дози локально, в порівнянні з розкидним варіантом, відповідно окупність у 1,8-3,1 рази вища [7, с. 3].

У працях Кершбергера Манфреда, Хуберта Шретера та Сабине Вельфель хорошу врожайність картоплі реально отримати при поєднанні локального способу внесення азоту дозою - N_{45} і розкидного фосфорно-калійних добрив в дозі - $P_{90}K_{120}$ [53, с. 164]. Однак, варто відзначити, що цей спосіб дав наступні результати, 1 кг поживних речовин – в 1,2-1,9 рази нижчий, аніж при локальній дозі – $N_{45}P_{45}K_{60}$. При розкидному способі удобрення, найбільший ріст врожаю картоплі на 1 одиницю поживних речовин, відбувся на фоні внесення $N_{60-90}P_{60-90}K_{90-120}$. В той же час, місцево внесене мінеральне удобрення дає результат тільки до окремої норми, а подальше збільшення їх дози не сприяє росту врожаю. Так, локальне внесення удобрення подвійною дозою поживних речовин практично не дає жодних переваг перед розкидним методом [50, с. 101].

Тоді як причиною зменшення віддачі від локального удобрення є суттєве зростання концентрації поживних речовин у прикореневому шарі ґрунту, що спричиняє занадто велике поглинання елементів кореневого живлення та порушення фізіолого-біохімічні процесів й пригнічення росту та розвитку досліджуваних культур. В початкові періоди росту та розвитку рослин картоплі, в деяких випадках, аналогічні явища спостерігаються і за розкидного способу внесення надлишкових доз мінеральних добрив. В таких випадках добрива доцільніше вносити у декілька заходів [50, с. 187].

Роздрібнене удобрення є обґрунтованим при умові хорошого рівня технології вирощування та контролю переважної кількості чинників, котрі створюють добрі умови для росту й розвитку досліджуваних культур і мають якісний вплив на врожайність картоплі.

1.2. Вивчення впливу передових технологій вирощування на врожайність і якість картоплі

Вивчення питання підвищення врожайності та валового збору картоплі займає досить вагоме місце серед наукових пошуків як вітчизняних, так і світових дослідників і є актуальним питанням сьогодення. Ініціювання запровадження у виробництво передових інноваційних технологій потребує використання окремих норм мінеральних добрив, пестицидів і суттєвих енергетичних та матеріальних витрат. Поступово, приходимо до розуміння того, що найважливішим завданням сфери картоплярства є розроблення різних ефективних варіантів підвищення дії мінеральних добрив при зменшенні доз їх застосування. Одним із можливих способів досягнення вище зазначеного є застосування інноваційних ефективних форм мінеральних добрив в складі яких є не лише окремі елементи живлення, але й всі необхідні мікроелементи [63, с. 21].

Згідно з думкою Києнко З.Б. для доброго росту та розвитку досліджуваної культури мікроелементи потрібно, щоб надходили в активній формі [54, с.100]. Відтак, до найперспективніших біологічно активних сполучень можна віднести комплекси металів, які мають оригінальну дію, оскільки якраз активізують діяльність ферментів та здійснюють вплив на біохімічні процеси, що відбуваються в клітинах, а також здійснюють стимулювання росту картоплі. Вище зазначений вид добрив включає водорозчинні форми макро- та мікроелементів у хелатному стані, з відпрацьованою формулою, яка включає біологічні особливості окремих рослин. Таке добриво доцільно застосовувати при позакореновому підживленні культур, тому основним чинником їх використання є виявлення найкращої фази росту й розвитку картоплі [50, с. 245]. Кравченко А.В. та Федотова Л.С. показали в своїх дослідженнях, що позакореневі підживлення ліпше проявили себе у критичні фази росту й розвитку досліджуваної

культури. В той же момент у останніх здійснюються суттєві зміни щодо обміну речовин, та їх співвідношення й швидкості надходження елементів живлення в картоплі. Власне в зв'язку з цим живлення здійснене протягом данного періоду збільшує потенціал досліджуваних культур і покращує умови щодо утворення генеративних органів [57, с. 141].

Згідно досліджень Вильдфлуш И.Р., опублікованих в його праці, на вирощення 10 т картоплі потрібно - 25 г бору, 20 г міді, 70 г марганцю, 1 г молібдену, 65 г цинку. А відтак, мікродобрива варто вносити в ґрунт одночасно із мінеральними добривами та обробляти рослини розчином мікродобрив спільно з протруюванням чи обприскувати культури в періоді вегетації під час обробітку фунгіцидами [17, с. 45].

Культури картоплі сильно реагують на недостатність цинку, трохи менше на нестачу марганцю і мінімально на дефіцит міді. Так, як бор піднімає крохмалистість картоплі, а ґрунтах із вапняком запобігає ураженню картоплі. Також, коли недостатньо картопля відстає в рості, а листя здатне деформуватись, культура не має зросту в цілому [131, с. 76]. Варто вказати, що належне забезпечення картоплі цинком сприяє росту урожайності та забезпечує якість, збільшує крохмальність. В той же час, як відсутність цинку знижує або й зовсім призупиняє ріст культури, а також викликає хлороз і некроз листя [17, с. 190].

Вишневська О.Л. доводить, що величезний вплив на врожайність та живлення картоплі мають мікродобрива, які доцільно застосовувати вносячи в ґрунт в переважних випадках через позакореневе живлення рослин [19, с. 45]. А вагомою перевагою такого підживлення комплексне застосування їх з іншими варіантами добрив і засобами захисту рослин (ЗЗР). Відтак, використання мікродобрив є важливою частиною заходів із покращення якісних показників картоплі [20, с. 85].

Згідно досліджень Власенко М.Ю., Києнко З.Б., Петренко С.Д. позакореневе живлення досліджуваних культур, порівняно з контролем,

сприяло значному підвищенню врожайності [23, с. 39].

Практика передпосадкової обробки картоплі розчином солей мікроелементів (В, Мп, Сu, Мо, Zn) та позакореневого підживлення досліджуваних культур в момент масових сходів азотом (N_{30}) та обприскування бадилля через 15 днів після появи сходів 0,05 %-ним розчином мідного купоросу призвело до зниження ураження рослин фітофторозом на 23-32 %. Також, застосування ще триразового обприскування фунгіцидами сприяло зменшенню ураження рослин картоплі сорту Прієкульська рання макроспоріозом та паршою [50, с. 69].

Гриник І.В., Бакун Ю.О., Єгоров О.В. позакореневе удобрення рослин картоплі сорту Луговська вважали найбільш ефективним за одноразового внесення добрив під час цвітіння [25, с. 59].

Варто наголосити, що позакореневе підживленні мікродобривами доцільно поєднувати із застосуванням засобів захисту рослин та як показує Дробнохот О.В. для кращого засвоєння елементів живлення мікроелементи з високою біологічною активністю слід вводити в формі комплексних солей з органічними кислотами [36, с.17].

Обробка картоплі оксидатом торфу, $CuSO_4$, H_2BO_3 та розчином подвійної дози суперфосфату перед посадкою, на думку Сергієнко Ю.М. та Тимошенко Г.В. була спрямована на оздоровлення картоплі нового урожаю. А найкращий результат мав місце у варіантах з використанням оксидата торфу і розчину подвійної дози суперфосфату [109, с.126].

Рихлівський І.П. та Строяновський В.С. визначили оптимальну дозу позакореневого удобрення картоплі мікозом в розмірі – 3 л/га разом з Акробатом МЦ, 69 % з. п. – 2 кг/га становила 58-69 %. Максимальна урожайність картоплі була при удобренні рослин мікродобривом Мік 3 л/т, а вегетаційну масу досліджуваної культури комплексом полікарбацину, 80 % з. п. – 2,6 кг/га з мікозом 3 л/га - 18,8 т/га [92, с. 93-94].

Науковець Сайдак Р.В. займався вивченням питання найефективніших

норм посадки картоплі з точки зору науки та практики. Дослідження показали, що вагові якісні показники змінилися кількісними. Дані показники на початку було встановлено щодо кількості висадженої картоплі на гектар в залежності від ґрунтово-кліматичних умов, відтак внесли поправку на величину картоплі, сорт та почали приймати до уваги стеблоутворюючу здатність рослини та найкращий стеблостій на площі. Однак, не дослідженими залишились взаємодія чинників, які мали вплив на дані елементи технології, співвідношення врожайності та удобрення досліджуваних культур, розміру картоплі та її розміщення [104, с. 75].

На думку Сидоренко Т.Н. стеблоутворююча здатність рослин дуже залежить від маси картоплі, тобто, якщо картоплина велика, то це сприяє утворенню більшої кількості паростків і стебел. Вчений показав, що також за росту картоплин від 15-30 до 150-181 г росте кількість стебел у сорту Каскад Поліський в 2,3, Радомишльська в 2,1, Ікар в 2,5 рази [106, с. 103]. Отже, продуктивність картоплі зростає разом із масою картоплі, яку висаджують.

Крім того, найкращою вагова норма висаджування картоплі була та, яка становила при 150-180 г у сорту Поліський Каскад – 39,6 ц/га, Радомишльська – 47,6, Іскар – 37,0 ц/га, згідно спостережень Фатєєва А.І. [86, с. 15]. Відслідковувалась обернена залежність кількісного співвідношення. Найбільша кількість досліджуваних культур на 1 га була висаджена за маси картоплин 15-30 г: сорт Поліський Каскад – 77,9 тис. шт., Радомишльська – 73,6, Іскар – 79 тис. шт., кількісні та вагові коефіцієнти розмноження мали обернену залежність [86, с. 19].

У монографії: «Агроекологічна оцінка мінеральних добрив і пестицидів» Патика В.П. [90, с. 60] обґрунтовано, що із збільшенням маси картоплі під посадку висота культури росла з 25-50 до 81-120 см. сорт Легендаз 46,5-59,6 до 51,8-69,0 см сорт Скарбниця з 44,0-57,3 до 51,1-66,4 см. Картоплини, які вирости масою 51-80 г, то за своєю висотою рослини були середніми. В той же час висота культур при збільшенні живлення мала

тенденцію до зростання, і це не мало зв'язку із масою картоплин під посадку та схем садіння. Так, розмір листової поверхні одного куща зріс на 40,7 % сорт Світанок Київський і на 62,6 % сорт Луговська. Відповідно до росту маси картоплин під посадку з 25-50 до 81-120 г висота сортів мала тенденцію зростання на 10,0 і 12,2, та на 9,9 і 19,1 %. Що й дозволило Патиці В.П. встановити, що вплив величини насінневих фракцій картоплі на урожайність має безпосередню залежність від біологічних властивостей сорту [90, с. 71].

Кравченко О.А. та Шарапа М.Г. довели, що коефіцієнт розмноження мав різний вплив на масу картоплі отриманого урожаю. Утворення більшої фракції картоплі мало місце при висаджуванні картоплі масою 71-90 г, а найбільший коефіцієнт розмноження мав місце при використанні для висаджування фракції 30-50 г. [62, с. 23]. При виявленні впливу фракції садивного матеріалу на вихід картоплі, яка йде, як посадочний матеріал найнижчим спостерігався в наступних сортах картоплі: Дзвін, Фантазія, Багряна. Відповідно сорти Дніпрянка, Віриня при садінні картоплі фракцією 71-90 г коефіцієнт розмноження становив 6, а при 30-50 г даний коефіцієнт становив 9. Максимальний коефіцієнт розмноження спостерігався в сорту Явір – 10 при садінні культур фракцією 30-50 г [62, с. 25].

Згідно досліджень Єгорова О.В. великі за розміром культури давали кращий урожай: порівняно з культурами масою 50-80 г, за висадкою картоплі масою 81-100 г урожайність росла на 7-8 % [45, с. 41].

Як бачимо, науковці Лихочвор В.В., Завірюха П.Д. та Андрушко О.М. обґрунтовують, що при встановленні оптимальної норми садіння культур варто враховувати масу фракції насінних картоплин, що призвело до збільшення врожайності картоплі залежно від фракції сортів Зов і Невська на 1,9-2,9 т/га [68, с. 36]. Відповідно продуктивність культур зростає із збільшенням маси картоплі під посадку, однак із збільшенням маси картоплі й числа стебел в кущі продуктивність одного стебла знижується [70, с. 19].

Відтак, не однакові норми добрив і маса картоплі, яка йде під посадку

призводять до зміни умов росту й розвитку досліджуваних культур. Відповідно зі збільшенням норми удобрення розмір листової поверхні та висота культур. На утворення стебла картоплі збільшені норми удобрення можна сказати не здійснюють жодного впливу і в переважній більшості має залежність від сорту культури і від маси садивної картоплі: великі картоплини при проростанні мають більше паростків і з останніх формуються повноцінні стебла. Зрештою найбільші кущі виростають при внесенні подвійної норми добрив [10, с. 34].

Розвиток полів картоплі враховуючи стеблоутворюючу здатності рослин, зумовлює зменшення витрати посадкового матеріалу на 15-25 % без суттєвого зменшення врожайності. Коефіцієнт розмноження культур масою 30-50 г став у 2 рази більшим, аніж картоплі масою 80-150 г. Зі зростанням маси картоплі зростає і кількість паростків. Максимальний показник врожаю було отримано при висаджуванні картоплі масою 30-50 і 50-80 г відповідно 18,8 і 21,9 т/га [14, с. 76].

Провідні наукові дослідження обґрунтували залежність маси картоплі та врожайність цієї культури. Так, ріст маси культур і густоти посадки призвело до зростання врожайності в цілому – з 10,6-12,6 до 12,0-14,4 т/га. Однак, врожайність отримала найкращий результат за застосування для посадки дрібної картоплі масою 30-50 г, в зв'язку з цим разом з середньою фракцією також застосовують і висаджують здорові дрібні культури масою 30-50 г [130, с. 80].

При вирощуванні картоплі густоту насаджень рослин переважно встановлюють за числом висаджених картоплин, не беручи до уваги здатності утворювати стебло. Дослідженнями Яшина І.М. показано, що через ріст маси посадкових картоплин урожайність має ріст при густоті посадки 55 тис. кущів на 1 гектар [125, с. 41]. Відтак при іншій густоті, а саме 85 тис. кущів на 1 га маса культур на урожайність картоплі не мала впливу. Маса насінневих картоплин мала надзвичайно низький вплив на якісні показники отриманої

врожайності. При здійсненні удобрення вміст крохмалю і сухої речовини в картоплі зменшувався на 2,8-2,9 %. Так, вміст вітаміну С в картоплі практично не мав залежності від маси культур і доз удобрення, а крохмалю від розміру матеріалу для посадки і густоти стеблостою [35, с. 41].

За дослідженнями Лазарчук Л.А. посадка дрібних та середніх картоплин максимальний врожай одержано при густоті стеблостою 200-250 тис. стебел на 1 га. А найкращу густоту стеблостою мають картоплини масою 15-24 г, при густоті 72-90 тис. картоплі/га або масою – 25-49 і 50-80 г при густоті – 53-66 тис. картоплі/га [66, с. 209].

Литун Б.П. та Чугунов В.С. наполягають, врожайність картоплі може залежати не лише від маси картоплі під посадку, оскільки культури масою 25-49 г і 50-80 г дали практично однаковий урожай [70, с. 19]. Ревунова Л.Г., Куценко В.С. доводять, що у рекомендованих нормах висаджування культур не приймаються до уваги біологічні властивості сортів. Відповідно, плоди картоплі диференційованої маси дають різну кількість стебел у кущі та відрізняються за продуктивністю [99, с. 110].

Вчені Рихлівський І.П. та Строяновський В.С. вважають, що норма картоплі, яка застосовується під висаджування повинна встановлюватись в залежності від кількості кущів на гектарі ґрунту. У випадку не врахування маси досліджуваних посадкових культур, втрати насінневого матеріалу можуть бути на рівні 3-5 тон на гектар чи навіть збільшуватися [101, с. 70].

Взаємозв'язок між науковою та практичною діяльністю дозволяє прослідкувати залежність між масою культури, котра утворює різну кількість стебел та розміром листової поверхні куща, а це в свою чергу має безпосередній вплив на активність фотосинтезу та на рівень отриманого врожаю в цілому [61, с. 52].

Водночас формування стебла кущем має безпосередню залежати від маси посадкової культури, тому що при збільшенні маси збільшується кількість стебел. Наприклад, за маси від 30-50 до 121-150 г чисельність стебел

збільшилась у 1,5-1,8 разів. Однак формування гілок на стеблах передбачає наступне: при збільшенні числа стебел в кущі число гілок знизилось. При різних комбінаціях дослідів число гілок і стебел були рівними. Відповідно збільшення маса картоплі під посадку, кущі збільшують розмір листя. Розмір поверхні листя з малих (30-50 г) і більших (121-150 г) культур картоплі в залежності від густоти посадки картоплі від 5 до 23 тис. м²/га. Власне, стеблоутворююча властивість картоплі є функцією генотипу [71, с. 230].

Мороз І.Х., Рожнятовський А.О., Завальнюк О.М. навпаки не прослідковували взаємозв'язку урожайності картоплі та маси посадкового матеріалу культур, як і густоти садіння. Максимізація урожайності спостерігалась при посадці картоплі по схемі 70х30 см з масою 30 г, а найвище число стандартизованих рослин під посадку – площа живлення 70х15 см [2, с. 9].

Науковці Ільчук Р.В. та Альохін В.В. обґрунтували ріст врожайності, який залежав від росту числа стебел і культур в кущі, однак безпосередньої кореляції тут не прослідковувалось. Що обґрунтовується існуванням зворотної пропорційної залежності між числом стебел та їх зростом у висоту зі зниженням стебел в кущі збільшується висота останніх. Все ж , при зниженні числа стебел відбувається ріст числа та величини листків [40, с. 46].

Для зменшення витрат на вирощування картоплі треба отримати високу урожайність за найменших витрат посадкових культур. У даному відношенні необхідно розуміти врожайність із мінусуванням витрат посадкового матеріалу. Використовуючи дрібну посадкову культуру спостерігалось зменшення вмісту крохмалю. Максимальним даний показник спостерігався в картоплі, вирощеної з середніх картоплин, із вмістом вітаміну С. До таких результатів прийшли дослідники Островський А.О. та Ільчук Л.А. обґрунтувавши, що використання на насіння дрібних картоплин з високоякісного посадкового матеріалу не знижує врожайності [88, с. 40]. Відтак, аналіз структури врожаю дозволив побачити, що дрібний насінневий

матеріал утворює менше картоплин у гнізді. І мінімальна кількість останніх спостерігалась там, де при висаджуванні брали картоплини найменшої ваги. Утворюючи число картоплі в гнізді найоптимальнішим були культури із більшою вагою. [89, с. 14].

Згідно із дослідженнями Пигорева И.Я., Засорина Э.В. та Кизилова А.А. стає очевидним, що незважаючи на масу висаджених фракцій картоплі площ живлення урожайність культур мала тенденцію до зростання із зростанням числа добрив. За спільного внесення гною і мінеральних добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ зростання врожаю сорту Світанок Київський становив 30,6 %, відповідно Луговська – 37,3 %, доза $N_{90}P_{90}K_{120}$ – відповідно 44 і 47 %.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика умов проведення досліджень.

Польові дослідження із вивчення питання оптимізації системи удобрення картоплі на дерново-підзолистому ґрунті Полісся проводилися у 2021 році у ФГ «Кавецького» с. Норинці Народицького району Житомирської області.

ФГ «Кавецького» створене у 2008 році у с. Норинці і основним напрямом діяльності господарства є вирощування польових та овочевих культур, а також картоплі.

Аналіз розмірів землекористування господарства засвідчив, що спостерігається тенденція щодо зростання розмірів земельних угідь господарства протягом останніх років, таблиця 2.1.

Таблиця 2.1.

Розмір і структура земельних угідь господарства

Показники	Роки					
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
	площа, га			% у структурі		
Загальна площа землекористування, га	1560	1595	1620	100	100	100
з них сільськогосподарські угіддя	1528	1563	1588	97,9	98,0	98,0
в.т. рілля	1503	1538	1563	96,3	96,4	96,5
багаторічні насадження	25	25	25	1,6	1,6	1,5
сінокоси і пасовища	-	-	-	-	-	-
Землі	32	32	32	2,1	2,0	2,0

Із наведених в таблиці 2 даних видно, що в структурі земельних угідь товариства з обмеженою відповідальністю «Шульганівське» основу земельних угідь становлять орні землі, частка яких становить близько 98% або

1503-1563 га. Сінокоси і пасовища в господарстві відсутні. Багаторічні насадження займають незначні площі – 25 га або 1,5-16%. Землі несільськогосподарського призначення складають 32 га або 2,0-2,1% від усіх земельних угідь.

Детальний аналіз ґрунтового покриву та даних агрохімічного обстеження ґрунтів свідчить про значну їх різноманітність.

Найбільші площі займають дерново-підзолисті ґрунти – 552 га, світло-сірі опідзолені – 613 га та темносірі опідзолені – 417 га. Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства наведена у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Повна назва ґрунту	Площа, га	рН ґрунту	Вміст в ґрунті			
			гумусу, %	N,	P, мг/кг	K, мг/кг
Дерново-підзолисті	552	5,1-5,5	1,03-1,09	63-72	62-80	87-96
Світло-сірі опідзолені	613	5,5-6,1	1,09-1,15	72-85	91-101	91-103
Темно-сірі опідзолені	417	5,6-6,0	1,11-1,23	81-92	90-105	105-116

Аналізуючи агрохімічну характеристику ґрунтів господарства можна зробити висновок, що вони характеризуються низькою родючістю. Тому для отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур необхідно застосовувати органічні та мінеральні добрива.

2.2. Аналіз погодних (метеорологічних) умов років проведення досліджень

За даними Житомирського обласного центру гідрометеорології погодні умови 2021 року були контрастними як за кількістю опадів, так і за температурним режимом по місяцях, (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Метеорологічні показники в період вегетації культур

Місяць	Декада	Кількість опадів, мм		Температура повітря, °С		Гідротермічний коефіцієнт	
		норма	2021	норма	2021	норма	2021
Травень	I		46,2		11,6		
	II		21,2		11,7		
	III		69,0		11,2		
За місяць		57	136,4	14,7	11,5	1,3	3,23
Червень	I		28,8		17,6		
	II		11,3		23,0		
	III		45,9		21,7		
За місяць		68	86,0	18,0	20,8	1,2	1,38
Липень	I		20,5		14,5		
	II		5,8		19,2		
	III		22,9		19,7		
За місяць		82	43,2	20,4	19,8	1,3	0,7
Серпень	I		12,4		21,0		
	II		0,8		19,3		
	III		23,8		19,7		
За місяць		56	37,0	18,8	20,0	1,0	0,6
Вересень	I		0		18,7		
	II		0,1		15,4		
	III		20				
За місяць		49	20	13,6		1,2	0,72
За вегетацію		347	342	15,7		1,2	1,23

Погодні умови 2021 року були аномальними. Безсніжна і тепла зима внесла свої корективи на хід весняно-польових робіт. Дощі розпочалися з другої половини квітня з одночасним похолоданням. Травень відмічений як дощовий (239 % опадів до норми) та холодний (з температурним режимом на 3,2°С менше багаторічних показників), ГТК=3,23. У червні спостерігалися короткочасні зливи за високої температури повітря. Наступні місяці характеризувалися дефіцитом опадів з різкими змінами температури повітря.

Характерною особливістю всіх вегетаційних періодів було нерівномірність опадів, які проходили у вигляді короткочасних злив. Середньобагаторічний показник суми опадів за вегетаційний період становить

347 мм, а випало протягом звітного року в межах 342 мм. А ГТК за норми 1,2 становив 1,23.

2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки (назва, тип ґрунту, основні агрофізичні та агрохімічні показники його родючості)

Польові дослідження із вивчення питання оптимізації системи удобрення картоплі проводилися на осушеному гончарним дренажем дерново-підзолистому супіщаному ґрунті.

Морфологічний опис ґрунтового профілю:

He /0 – 22 см. Гумусово-елювіальний горизонт. Сірий, супіщаний, слабо структурний, грубо грудкуватий, включення не відмічені, пронизаний корінням рослин, перехід чіткий.

E / 23 – 38 (42) см. Елювіальний горизонт. Світло-сірий, глинисто-піщаний, слабо-пластичної структури, рихлий, пронизаний кореневими волосками, перехід чіткий.

Ip / 39 (43) – 60 (70) см. Ілювіально-перехідний горизонт. Жовто-сірий, середній суглинок, виражено-призматична структура, відмічені дрібні включення конкрецій захисних сполук заліза, до 70 см кореневі волоски. Перехід помітний.

Pi / 61 (71) – 150 см. Порода морена, жовто-сіза з палевим відтінком, важкий суглинок.

P / 150-180 см. Морена. Жовто-сірий з палевим відтінком, важкий суглинок.

За даними проведеного у 2020 році агрохімічного аналізу від компанії Уага визначено основні агрохімічні показники ґрунту, на якому проводилися польові дослідження, (рис. 2.1).



Результати аналізу (Ґрунт)

Клієнт FG Kaveckogo

Дистриб'ютор YARA UKRAINE

Номер зразку 23-08-20/036

Культура Картопля

Аналіз	Результат	Рекомендоване значення	Інтерпретація	Коментарі
С.Е.С. Ємність катіонного обміну(meq/100g)	11.1	15.0	Трохи низький	Ємність катіонного обміну свідчить про дуже низьку здатність утримувати поживні речовини - поживні речовини, що будуть внесені у ґрунт, будуть легко вилугуватися. По можливості слід рекомендувати позакореневе живлення.
Кальцій(ppm)	1523	1600	Нормальний	Достатній рівень.
Магній(ppm)	103	50	Нормальний	Достатній рівень.
Марганець(ppm)	75	30	Нормальний	Достатній рівень.
Бор(ppm)	1.01	1.60	Низький	Картопля відносно толерантна до дефіциту бору.
Мідь(ppm)	3.0	2.1	Нормальний	Достатній рівень.
Молібден(ppm)	0.02	0.50	Дуже низький	Не є пріоритетним для даної культури
Залізо(ppm)	378	50	Нормальний	Достатній рівень.
Цинк(ppm)	1.3	2.1	Низький	У ґрунтах з дефіцитом цинку врожайність сої значно знижується.
Сірка(ppm)	4	10	Дуже низький	Низький пріоритет для цієї культури.
Фосфор(ppm)	10	26	Трохи низький	Фосфор важливий при формуванні бульб. Перегляньте свої внесення ґрунтових добрив.
Калій(ppm)	52	241	Низький	Калій критичний елемент для картоплі.
Натрій(ppm)	17	90	Дуже низький	Не проблема для цієї культури.
Org. Matter - DUMAS (%)	1,3	3.0	Низький	
pH	5.2	6.5	Низький	Кислі ґрунти можуть зменшити засвоєння N, P, K, Mg, Ca та S. Розгляньте вапнування.

Рис. 2.1. Агрохімічні показники родючості ґрунту дослідного поля

Ґрунт дослідного поля відзначається низьким вмістом бору, молібдену, сірки, фосфору, калію, а також низькою ємністю катіонного обміну.

За агрофізичними показниками ґрунт дослідного поля супіщаний. Вміст фізичного піску становить 63,8%, мулу – 10,42 %, глини – 25,9%, (рис. 2.2).



Результати аналізу (Ґрунт)

Клієнт FG Kaveckogo

Дистрибутор YARA UKRAINE

Номер зразку 23-08-20/036

Культура Картопля

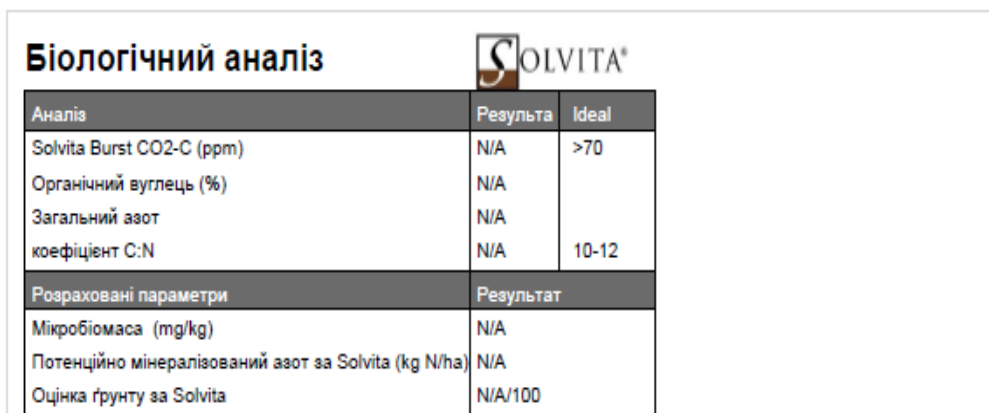
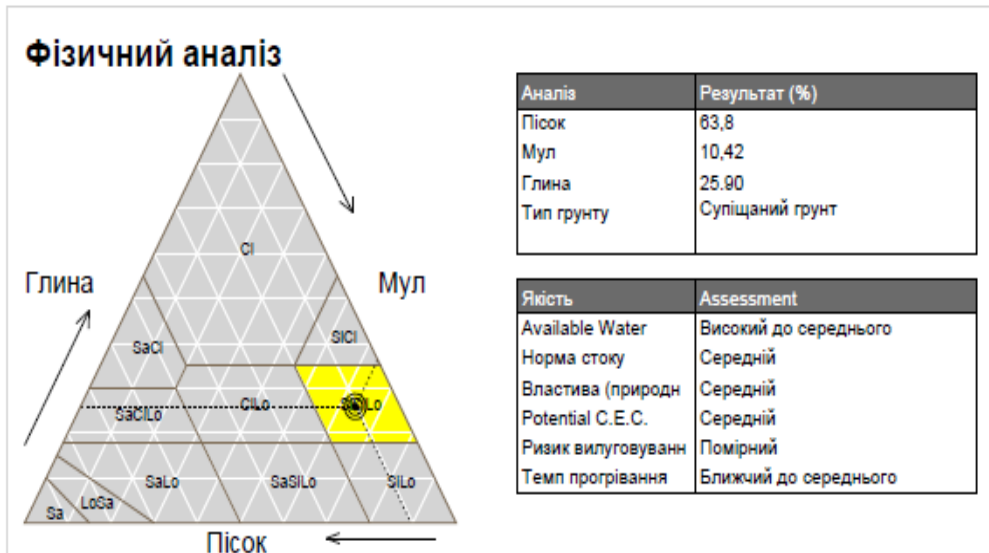


Рис. 2.2. Агрофізичні показники ґрунту дослідного поля

Таким чином, результати агрохімічного обстеження ґрунтів господарства вказують на необхідність використання добрив для вирощування картоплі.

2.4. Методика проведення досліджень

Виходячи із мети досліджень, вирішення намічених програмою завдань проводилось в польовому досліді, де впродовж 2021 року вивчалися технологічні

заходи вирощування картоплі.

Дослідження проводилися у двофакторному досліді.

Фактор А - Сорт:

1. Рівера; 2. Рокко; 3. Рудольф.

Фактор В – удобрення:

1. Контроль (без добрив); 2. Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево; 3. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га, 4. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га, 5. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га + Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево, 6. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га + Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево.

Площа облікової ділянки 100 м², повторність триразова.

У досліді проводилися наступні обліки, спостереження і аналізи:

1. Фенологічні спостереження: візуально відмічали фази сходів, бутонізації, цвітіння і відмирання бадилля (за методикою проведення експертизи сортів рослин картоплі та груп овочевих, баштанних, пряно-смакових, Український інститут експертизи сортів рослин Міністерства аграрної політики та продовольства України, 2017 р.) [166]. У кожній фазі фіксували початок (коли в фазу вступають 10 % рослин) та повну фазу (коли в фазу вступає 75 % рослин).

2. Густану рослин на дослідній ділянці визначали шляхом підрахунку всіх рослин у період повних сходів; кількість стебел – шляхом підрахунку стебел всіх рослин кожного рядка ділянки; висоту рослин – заміром відстані від поверхні ґрунту до квітконіжки суцвіття.

3. Облік урожайності здійснювали шляхом суцільного збирання та зважування всіх зібраних бульб з кожної ділянки. Структура врожаю – визначали ваговим методом.

4. Результати обліку врожаю обробляли методом дисперсійного аналізу для багатофакторного досліді за Б. А. Доспеховим [96].

5. Вміст сухої речовини в бульбах визначали термогравіметричним методом висушування до постійної сталої маси за температурі 105 °С і зважуванням. Вміст крохмалю в бульбах за методом Еверса.

6. Вміст вітаміну С в бульбах за методом Муррі (ГОСТ 24556-89).

7. Розрахунки економічної ефективності вирощування картоплі проводили згідно методики О. Н. Шатилова, А. С. Воловика, Л. Г. Удада [177], О. К. Медведовського, П. І. Іваненко [182], Б. П. Литуна, В. С. Чугунова [160].

2.5. Агротехніка вирощування культури в досліді

В сівозміні картоплю розміщували після рекомендованого для Полісся попередника, якими зернові колосові культури.

Після збирання попередника проводилося дискування на глибину 6-8 см та оранка на глибину орного шару 20-22 см. Передоранкою вносили хлористий калій в нормі 200 кг/га та Діамофос 10-48 в нормі 188 кг/га. Весною – закриття вологи та дві культивації. Азотні добрива (карбамід) в нормі 196 кг/га вносили під першу культивацію.

Садіння картоплі проводилося при прогріванні ґрунту до 5-8°C на глибині 10-12 с. Густота садіння картоплі становила 50 тис/га. При посадці вносили добрива відповідно до схеми досліду. Перед садінням бульби протравлювали препаратом Селест Топ в нормі 0,7 л/т.

Після садіння було внесено гербіцид Зенкор ліквід в нормі 0,7 л/га з ґрунтовим адювантом Перітера 0,2 л/га.

Післяходів вносили гербіцид Тітус 50 г/га з прилипачом Тренд 90 – 0,2 л/га.

Протягом вегетації проводили боротьбу із шкідниками та хворобами препаратами, внесеними до «Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні».

Позакореневі підживлення проводили в період формування та росту бульб.

Рівєра. Надранній високоврожайний сорт столового призначення з привабливою шкіркою, чудовою жаростійкістю та стійкістю до вірусних хвороб, хорошими смаковими якостями. Придатний для отримання надранньої продукції, вирощування під плівкою. Можливість отримання двох врожаїв у південних регіонах країни. Інтенсивно накопичує товарний врожай. Занесений

до державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні у 2007 році.

Роко. Середньостиглий високоврожайний червонобульбовий сорт столового призначення, має столового признаення, має добрі смакові якості і гарний товарний вигляд, стійкий до потемніння після варки. Придатний до тривалого зберігання. Стійкий до вірусних захворювань. Занесений до Державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні у 2006 році.

Рудольф. Середньопізній високоврожайний червонобульбови сорт столового призначення, має добрі смакові якості і гарний товарний вигляд. Придатний до тривалого зберігання. Стійкий до вірусниххвороб

Занесений до державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2006 році.

YaraMila COMPLEX (12-11-18) (*ЯраМіла Комплекс*) це високоякісний гранульований продукт NPK для культур чутливих до хлору. Містить азот, фосфор і калій в одній гранулі. YaraMila продукти включають баланс нітратного і амонійного азоту, в результаті чого продукти значно ефективніші, ніж добрива на основі сечовини. Процес виробництва нітрофосфатів Yara дає продуктам унікальну комбінацію поліфосфатів та ортофосфатів. Ці форми більш доступні для поглинання культурами в широкому діапазоні типів ґрунтів.

YaraMila COMPLEX вироблений на основі SOP (сульфату калію), призначений для використання на товарних культурах. Це безхлорне джерело калію забезпечує високу якість продукції у порівнянні зі стандартними добривами на основі монокалійфосфату.

Швидке вивільнення поживних речовин. Легкий у користуванні. Не утворює пилу.

Склад: Азот, загальний (N) - 12% - *нітратний* (NO_3) - 5% - *амонійний* (NH_4) - 7%, Фосфор (P_2O_5) - 11%, Калій (K_2O) - 18%, Магній (Mg) - 1,6%, (MgO - 2,7%), Сірка (S) - 8%, (SO_3 - 20%), Бор (B) - 0,015%, Залізо (Fe) - 0,20%, Марганець (Mn) - 0,02%, Цинк (Zn) - 0,02%.

YaraVita BioMaris - висококонцентрована рідка формуляція для

позакореневого застосування на основі біоактивних сполук, екстрагованих з морських водоростей *Ascophyllum nodosum*. Завдяки високій концентрації може застосовуватись для стимулювання росту рослин, покращення плодоношення та пом'якшення дії абіотичного стресу (н-д, посуха, високі/низькі температури) наперед програмуючи рослину. Рідка формуляція дозволяє легко виміряти та змішати продукт у резервуарі обприскувача.

Містить висококонцентровані полісахариди для пом'якшення впливу абіотичного стресу. Манітол, який є джерелом енергії для рослин і має високу осмопротекторну активність. Альгірати для стимуляції росту рослин та поглинання поживних речовин. Флоратаніни – сполуки з високою антиоксидантною активністю. Амінокислоти та білки, які мають вирішальне значення для різних аспектів рослинного обміну та підвищують толерантність до абіотичного стресу. Калій для поліпшення якісних показників урожаю та зміцнення рослини. Густина продукту – 1,18-1,20 г/л.

РОЗДІЛ III. РОЗВИТОК СИСТЕМИ ПІДЖИВЛЕННЯ КАРТОПЛІ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОМУ ГРУНТІ ПОЛІССЯ

3.1. Ріст і розвиток картоплі залежно від удобрення та сортових особливостей

Характерною особливістю рослин картоплі є їх постійний ріст та розвиток. У онтогенезі картоплі розрізняють такі фенологічні фази: сходи, бутонізація, цвітіння рослини та відмирання бадилля [73].

Проведені фенологічні спостереження за рослинами картоплі свідчать про вплив удобрення та сортових особливостей на тривалість рміжфазних періодів та всього вегетаційного періоду, (табл. 3.1).

В період 2021 року чітко проявилися особливості досліджуваних сортів за тривалістю вегетаційного періоду. Так, у ранньостиглого сорту Рівера залежно від удобрення тривалість періоду вегетації становила 91-98 днів, у середньостиглого сорту Роко – 105-110 днів і у середньопізнього сорту Рудольф – відповідно 107-115 днів.

Оцінка впливу способів удобрення картоплі на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся на проходження її фенологічних фаз вказує на їх неоднозначний вплив.

Так, тривалість періоду садіння-сходи на всіх варіантах удобрення була однаковою і становила 23 дні у ранньостиглого сорту Рівера, 25 днів у середньостиглого сорту Роко та 27 днів у середньопізнього сорту Рудольф. Це зумовлено біологічними особливостями досліджуваних сортів, оскільки в них генетично закладено різний розвиток протягом вегетації, в тому числі і в період сходів.

В період від сходів до бутонізації уже проявився певний вплив внесених мінеральних добрив на ріст і розвиток картоплі. Так, на варіантах із внесенням YaraMila Complex 12-11-18 спостерігався пришвидшений розвиток рослин картоплі і фаза бутонізації наступила на 2-3 раніше порівняно із іншими варіантами удобрення, в тому числі і з внесенням нітроамофоски 16-16-16.

Фенологічні спостереження за рослинами картоплі

Удобрення згідно схеми досліджу*	Міжфазні періоди				Тривалість вегетаційного періоду, днів
	садіння рослини і сходу рослини	сходу рослини і бутонізації рослини	бутонізації рослини і цвітіння рослини	цвітіння рослини і відмирання бадилля	
Рівера					
1	23	25	10	35	93
2	23	25	10	38	96
3	23	25	10	36	94
4	23	22	8	38	94
5	23	25	10	39	94
6	23	22	8	41	98
Роко					
1	25	27	11	42	105
2	25	27	11	45	108
3	25	27	11	46	109
4	25	24	9	47	105
5	25	27	11	49	109
6	25	24	9	50	110
Рудольф					
1	27	29	11	53	110
2	27	29	11	56	113
3	27	29	11	54	111
4	27	26	9	55	107
5	27	29	11	57	113
6	27	26	9	58	115

*Примітка: 1. Контроль (без добрив); 2. Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево; 3. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га, 4. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га, 5. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га+Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево, 6. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га + Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево.

Тривалість міжфазного періоду бутонізації рослини і цвітіння рослини визначалися особливостями сорту та способом удобрення. Серед досліджуваних сортів картоплі найменшим він був у сорту Рівера 8-10 днів, тоді як у сортів Роко та Рудольф зазначений показник знаходився на рівні 9-11 днів.

Слід відмітити, що в цей період також відмічено вплив внесених добрив на тривалість періоду бутонізація-цвітіння. Так, при внесення добрива YaraMila Complex₁₂₋₁₁₋₁₈ рослини картоплі скоріше вступили у фазу цвітіння в середньому на два дні в усіх досліджуваних сортів.

Тривалість періоду цвітіння рослини і відмирання бадилля залежали від особливостей сорту та способів удобрення. Так, у ранньостиглого сорту Рівера зазначений період становив 35-41 день, у середньостиглого сорту Роко – 42-49 днів і у середньопізнього сорту Рудольф – 53-58 днів.

Серед досліджуваних способів удобрення найкоротшою тривалість вегетаційного періоду була на контролі без добрив – 35 днів у сорту Рівера, 42 дні у сорту Роко та 53 дні у сорту Рудольф.

Внесення добрив як локально при садінні так і шляхом позакореневого підживлення подовжувало період від цвітіння до відмирання рослин.

Найдовша тривалість зазначеного періоду була на варіанті із внесенням добрива YaraMila Complex₁₂₋₁₁₋₁₈ при садінні та позакореневому застосуванні Yara Vita Biomaris 2.0 л/га – 41 день у сорту Рівера, 50 днів у сорту Роко та 58 днів у сорту Рудольф.

В цілому ж, тривалість періоду вегетації картоплі в досліджах становила 93-98 днів у сорту Рівера, 105-110 днів у сорту Роко та 107-115 днів у сорту Рудольф.

Серед досліджуваних способів удобрення найдовший вегетаційний період, а отже і найбільше часу було для максимального розкриття генетичного потенціалу досліджуваних сортів, був при внесенні YaraMila Complex₁₂₋₁₁₋₁₈ при садінні та позакореневому застосуванні Yara Vita Biomaris 2,0 л/га – 98-115 днів залежно від сорту.

На зазначеному варіанті дослідіу вегетація сорту Рівера становила 98 днів, сорту Роко – 110 днів і сорту Рудольф – 115 днів.

3.2. Формування структури посівів картоплі залежно від

технологічних заходів

Формування густоти стеблестою картоплі є важливим елементом продуктивності, оскільки кожне стебло в кущі є самостійною рослиною, яка має свою кореневу систему, утворює столони, на яких формуються бульби. Чим більша кількість стебел в кущі – тим більша урожайність може сформуватися на полі.

Нашими дослідженнями встановлено, що способи удобрення картоплі впливали на густоту стеблестою картоплі, (табл. 3.2).

Серед досліджуваних сортів картоплі найбільшою кількістю стебел в кущі 3,8-5,2 шт відзначився сорт Рудольф. Дещо меншим цей показник виявився у сорту Роко – 3,6-5,1 шт і найменшим – у сорту Рівера – 3,3-5,0 шт. Аналогічна ситуація спостерігалася також і щодо висоти рослин. У сорту Рудольф вона становила 46,3-69,6 см, у сорту Роко 45,5-69,2 см і найменшою у сорту Рівера – 45,2-69,1 см.

Порівняльна оцінка способів удобрення картоплі засвідчила їх позитивний вплив на біометричні показники картоплі. Так, на контролі без добрив висота рослин становила 45,2-46,3 см, а кількість стебел у кущі 3,3-3,8 шт.

Позакореневе підживлення картоплі Yara Vita Biomaris 2.0 л/га сприяло незначному зростанню чисельності пагонів в кущі до 3,8-4,0 шт та висоти рослин – до 46,8-48,3 см.

Припосадкове внесення Нітроамофоски $_{16-16-16}$ на фоні $N_{90}P_{90}K_{120}$ збільшило кількість пагонів в кущі до 4,3-4,7 шт і висоту до 55,6-56,3 см.

Значно кращі результати щодо впливу добрив на біометричні показники відмічено при застосуванні $N_{90}P_{90}K_{120}$ в розкид + YaraMila Complex $_{12-11-18}$ при посадці 200 кг/га – відповідно 4,7-5,0 шт та 67,9-68,5 см.

Встановлено синергетичний вплив локального внесення добрив при посадці та позакореневого підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево.

Таблиця 3.2

Біометричні показники картоплі залежно від удобрення

Варіанти удобрення	Рівера		Роко		Рудольф	
	кількість стебел у кущі, шт	висота рослин, см	кількість стебел у кущі, шт	висота рослин, см	кількість стебел у кущі, шт	висота рослин, см
Контроль (без добрив)	3,3	45,2	3,6	45,5	3,8	46,3
Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево	3,8	46,8	3,9	47,5	4,0	48,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га	4,3	55,6	4,5	55,9	4,7	56,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га	4,5	67,9	4,6	68,2	4,8	68,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га+Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево	4,7	56,9	4,9	57,1	5,0	57,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га + Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево	5,0	69,1	5,1	69,2	5,2	69,6

Так на варіанті із внесенням 200 кг/га нітроамофоски при садінні картоплі та позакореневим застосуванням Yara Vita Biomaris 2.0 л/га висота рослин

становила 56,9-57,6 см, а кількість стебел у кущі – 4,7-5,0 шт.

Найвищі біометричні показники рослин картоплі були на варіанті із внесенням $N_{90}P_{90}K_{120}$ в розкид + YaraMila Complex₁₂₋₁₁₋₁₈ при посадці 200 кг/га + Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево – 5,0-5,2 пагони на кущ та 69,1-69,6 см становила висота рослин залежно від досліджуваного сорту

Таким чином, найбільш ефективним способом удобрення картоплі є внесення при садінні YaraMila Complex₁₂₋₁₁₋₁₈ та позакореневе підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га.

3.3. Формування фотосинтетично-активної поверхні сортів картоплі залежно від удобрення.

Вчені-картоплярі дотримуються думки, що висока продуктивність посівів картоплі визначається оптимальною площею листової поверхні. При цьому повинно бути забезпечене освітлення листків всієї рослини і щоб всі вони приймали участь у процесах фотосинтезу. [мялковський281; 488].

Слід відмітити, що важливим є не тільки створення оптимальної площі фотосинтетично-активної поверхні, але і її збереження після цвітіння. [мялковський250; 284; 488].

Нашими дослідженнями встановлено, що площа листової поверхні картоплі залежала від сортових особливостей та способів її удобрення, (табл. 3.3).

Аналіз показників листової поверхні досліджуваних сортів картоплі вказує на те, що найбільшими вони були у сорту Рудольф – 7,6-9,9 тис. м²/га у фазі сходів, 16,1-19,3 тис. м²/га у фазі бутонізації, 21,5-25,6 тис. м²/га у фазі цвітіння та 22,5-26,8 тис. м²/га у фазі інтенсивного формування бульб.

Дещо меншими зазначені показники були у сорту Роко – відповідно 7,5-9,9; 15,9-18,8; 21,3-25,2 та 22,2-26,2 тис. м²/га.

Найменшою площею листової поверхні відзначився сорт Рівера – 7,2-9,5 тис. м²/га у фазі сходів, 15,8-18,5 тис. м²/га у фазі бутонізації, 21,0-24,5 тис. м²/га у фазі цвітіння та 21,9-25,9 тис. м²/га у фазі інтенсивного формування

бульб.

Таблиця 3.3

Площа фотосинтетично-активної поверхні сортів картоплі залежно від удобрення, тис.м²/га

Варіанти удобрення	Фенологічні фази			
	сходи	бутонізація	цвітіння	інтенсивне формування бульб
Рівера				
1	7,2	15,8	21,0	21,9
2	7,5	16,9	21,8	22,5
3	8,5	17,5	22,6	23,9
4	9,1	18,2	23,9	25,1
5	8,9	17,8	23,6	24,6
6	9,5	18,5	24,5	25,9
Роко				
1	7,5	15,9	21,3	22,2
2	7,8	17,2	21,9	22,8
3	8,9	17,8	22,9	24,3
4	9,5	18,6	24,5	25,3
5	9,2	18,1	23,9	24,9
6	9,9	18,8	25,2	26,2
Рудольф				
1	7,6	16,1	21,5	22,5
2	8,3	17,8	22,2	23,0
3	9,2	18,3	23,4	24,9
4	9,9	18,9	24,9	25,8
5	9,3	18,6	24,5	25,6
6	9,9	19,3	25,6	26,8

*Примітка: 1. Контроль (без добрив); 2. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево; 3. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га, 4. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га, 5. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га+Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево, 6. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га + Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево.

Встановлено, що мінеральні добрива позитивно вплинули на величину площі листової поверхні, зумовивши її зростання, порівняно із контрольним

варіантом, на якому добрива не вносилися.

Так, на варіанті без добрив площа листової поверхні була найменшою і залежно від досліджуваного сорту становила 7,2-7,6 тис. м²/га у фазі сходів, 15,8-16,1 тис. м²/га у фазі бутонізації, 21,0-21,5 тис. м²/га у цвітіння та 21,9-22,5 тис. м²/га фазі інтенсивного формування бульб.

Застосування позакореневого підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га на фоні повного мінерального удобрення N₉₀P₉₀K₁₂₀ сприяло зростанню площі листя відповідно до рівня 7,5-8,3; 16,9-17,8; 21,8-22,2 та 22,5-23,0 тис. м²/га.

Припосадкове внесення нітроамофоски в нормі 200 кг/га забезпечило площу листової поверхні 8,5-9,2 тис. м²/га у фазі сходів, 17,5-18,3 тис. м²/га у фазі бутонізації, 22,6-23,4 тис. м²/га у фазі цвітіння та 23,9-24,9 тис. м²/га у фазі інтенсивного формування бульб. Додаткове позакореневе підживлення зазначеного варіанта досліді сприяло зростанню площі листової поверхні відповідно до 8,9-9,3; 17,8-18,6; 23,6-24,5 та 24,6-25,6 тис. м²/га.

Заміна традиційної нітрамофоски на високоякісне мінеральне добриво YaraMila Complex₁₂₋₁₁₋₁₈ збільшило площу листової поверхні насаджень картоплі до 9,1-9,9 тис. м²/га у фазі сходів, 18,2-18,9 тис. м²/га у фазі бутонізації, 23,9-24,9 тис. м²/га у фазі цвітіння та 25,1-25,8 тис. м²/га у фазі інтенсивного формування бульб. Позакореневе підживлення картоплі Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позитивно позначилося на формуванні площі листової поверхні картоплі збільшивши зазначений показник відповідно до 9,5-9,9; 18,5-19,3; 24,5-25,6 та 25,9-26,8 тис. м²/га.

Таким чином комплексне удобрення картоплі основним мінеральним добривом N₉₀P₉₀K₁₂₀, припосадкове внесення YaraMila Complex₁₂₋₁₁₋₁₈ та позакореневе підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га забезпечило найоптимальніші умови для росту і розвитку рослин картоплі досліджуваних сортів. Завдяки цьому площа листової поверхні на зазначеному варіанті досліді виявилася найбільшою в фенологічні фази коли проводилися спостереження.

3.4. Структура урожаю досліджуваних сортів картоплі залежно від удобрення

Урожайність картоплі пов'язана з кількістю і масою бульб у кущі, які залежать від сорту картоплі та умов вирощування. Встановлено, що досліджувані фактори впливали на структуру урожаю картоплі, (табл. 3.4)

Таблиця 3.4

Структура урожаю картоплі

Удобрення згідно схеми досліджу*	Кількість бульб під кущем		Маса товарної бульби, г	Товарність, %
	шт	г		
Рівера				
1	12,3	430	80	78,2
2	12,9	435	82	79,2
3	13,9	526	91	82,3
4	15,2	585	95	85,2
5	14,5	534	91	82,5
6	15,8	591	97	86,0
Роко				
1	12,3	432	80	78,0
2	13,1	440	81	78,5
3	14,2	531	92	81,9
4	15,5	590	93	84,2
5	14,7	536	92	82,2
6	16,2	601	96	85,0
Рудольф				
1	12,6	441	81	78,1
2	13,4	445	83	78,3
3	14,5	536	94	82,1
4	15,6	595	95	83,3
5	14,9	541	95	82,5
6	16,6	611	96	85,6

*Примітка: 1. Контроль (без добрив); 2. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево; 3. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га, 4. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га, 5. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га+Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево, 6. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га + Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево.

Серед досліджуваних сортів картоплі найбільшою кількістю бульб під кущем відзначився сорт Рудольф 12,6-16,6 шт, маса бульбз під куща становила при цьому 441-611 г залежно від удобрення. У сортів Роко та Рівера зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 12,3-16,2 та 432-601 г і 12,3-15,8 шт та 430-591 г.

Порівняльна оцінка способів удобрення картоплі засвідчила беззаперечну перевагу варіанту досліду на якому при садінні картоплі вносилося добриво YaraMila Complex₁₂₋₁₁₋₁₈, а при появі повних сходів проводилося позакореневе підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га. Кількість бульб під кущами картоплі при цьому становила 15,8-16,6 шт, а їх вага 591-611 г залежно відбіологічних особливостей досліджуваних сортів.

На контрольному варіанті без добрив зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 12,3-12,6 шт та 430-441 г. Середня маса товарної бульби становила 80-97 г у сорту Рівера, 80-96 г у сорту Роко та 81-96 г у сорту Рудольф.

Серед досліджуваних способів удобрення картоплі найефективнішим виявилось внесення добрива YaraMila Complex₁₂₋₁₁₋₁₈ при садінні, а при появі повних сходів позакореневе підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га. Середня маса товарної бульби на зазначеному варіанті досліду становила 96-97 г залежно від досліджуваного сорту. Слід зазначити, що на контролі без добрив зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 80-81 г.

Рівень товарності вирощеної продукції стаовив 78,2-86,0% у сорту Рівера, 78,0-85,0% у сорту Роко та 78,1-85,6% у сорту Рудольф.

Серед досліджуваних способів удобрення найвищий рівень товарності відмічено за внесення добрива YaraMila Complex₁₂₋₁₁₋₁₈ при садінні, а при появі повних сходів позакореневе підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га – 85,0-86,0% залежно від сорту картоплі. На контролі без добрив рівень товарності становив 78,0-78,2%.

В цілому ж, найвищий рівень товарності вирощеної картоплі був на варіанті де сорт Рівера вирощувався із внесенням основних добрив N₉₀P₉₀K₁₂₀, припосадковому застосуванні YaraMila Complex₁₂₋₁₁₋₁₈ в нормі 200 кг/га, та позакореневому підживленні Yara Vita Biomaris 2.0 л/га – 86,0%.

3.5. Урожайність сортів картоплі залежно від удобрення

Формування урожайності картоплі в наших дослідах як і в цілому при її вирощуванні відбувається в значній мірі під впливом агротехнічних заходів, за допомогою яких створюються сприятливі умови для росту, розвитку та формування елементів продуктивності картоплі. Серед технологічних прийомів вирощування картоплі вирішальна роль у формуванні урожайності належить мінеральним добривам [47].

Нашими дослідженнями встановлено, що способи удобрення, які вивчалися в досліді по різному впливали на формування урожайності картоплі, (табл. 3.5).

Серед досліджуваних сортів картоплі найвищою урожайністю 25,1-35,1 т/га відзначився сорт Рудольф. Дещо менш урожайним виявився сорт Роко – 24,4-34,1 т/га, а найменш урожайним – сорт Рівера 23,2-32,8 т/га. Урожайність товарних бульб при цьому становила відповідно 19,6-30,0; 19,0-29,0 та 18,6-28,2 т/га залежно від варіантів мінерального живлення.

Серед досліджуваних способів удобрення найменш урожайним виявився контрольний варіант без добрив – 18,8-20,1 т/га.

Позакореневе підживлення картоплі Yara Vita Biomaris 2.0 л/га на фоні внесення в основному удобренні $N_{90}P_{90}K_{120}$ сприяло зростанню урожайності картоплі до 23,8-25,7 т/га залежно від досліджуваного сорту.

Припосадкове внесення нітроамофоски в нормі 200 кг/га на фоні основного удобрення забезпечило урожайність картоплі на рівні 29,0-30,5 т/га. Додаткове позакореневе підживлення зазначеного варіанту досліду Yara Vita Biomaris 2.0 л/га сприяло зростанню урожайності на 0,8-1,0 т/га і вона становила 29,8-30,5 т/га.

На варіанті досліду, де вносили при садінні Yara Mila Complex 12-11-18 в нормі 200 кг/га урожайність картоплі становила 32,2-34,4 т/га. Завдяки створенню кращих умов для росту і розвитку картоплі при застосуванні позакореневого підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га та припосадковому

внесенні Yara Mila Complex урожайність картоплі зросла на 0,6-1,7 т/га і досягла рівня 32,8-35,1 т/га залежно від досліджуваного сорту.

Порівняно із контрольним варіантом, на якому добрива не вносилися приріст урожаю становив 14,0-15,0 т/га.

Таблиця 3.5.

Урожайність сортів картоплі залежно від удобрення, т/га

Удобрення згідно схеми дослідду*	Повторення			Середнє, т/га	Вихід товарних бульб, т/га
	I	II	III		
Рівєра					
1	18,7	19,2	18,5	18,8	14,7
2	23,9	24,3	23,2	23,8	18,8
3	28,9	28,6	29,5	29,0	23,9
4	32,2	31,8	32,6	32,2	27,4
5	29,4	29,9	30,2	29,8	24,6
6	32,9	32,4	33,1	32,8	28,2
Роко					
1	19,3	19	19,9	19,4	15,1
2	24,5	24,6	24,8	24,6	19,3
3	29,9	29,5	30,4	29,9	24,6
4	32,8	32,9	33,6	33,1	27,9
5	29,6	30,1	30,5	30,1	24,6
6	33,8	33,9	34,5	34,1	29,0
Рудольф					
1	19,8	20,1	20,5	20,1	15,7
2	25,7	25,6	25,9	25,7	20,1
3	30,1	30,5	30,8	30,5	25,0
4	33,2	33,4	33,7	33,4	27,8
5	31,3	31,5	30,8	31,2	25,7
6	34,6	35,2	35,5	35,1	30,0
НІР ₀₅ т/га: А – 0,21; В – 0,29; АВ – 0,50					

*Примітка: 1. Контроль (без добрив); 2. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево; 3. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га, 4. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га, 5. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га+Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево, 6. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га + Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево.

Урожайність товарних бульб на зазначеному варіанті дослідду становила

28,2-30,0 т/га.

Таким чином, найвищою урожайністю картоплі 32,8 т/га у сорту Рівера, 34,1 т/га у сорту Роко та 35,1 т/га у сорту Рудольф відзначився варіант на якому система удобрення картоплі складалася із основного внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$, припосадкового Yara Mila Complex в нормі 200 кг/га та позакореневого підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га.

Статистична обробка результатів досліджень вказує на достовірність отриманих результатів, оскільки показник найменшої істотної різниці (НІР) менше фактичної прибавки урожаю на кращому варіанті дослідіду.

Встановлено, що найбільший вплив на формування урожаю картоплі створювали мінеральні добрива, частка впливу яких знаходилася на рівні 85%, (рис. 3.1)

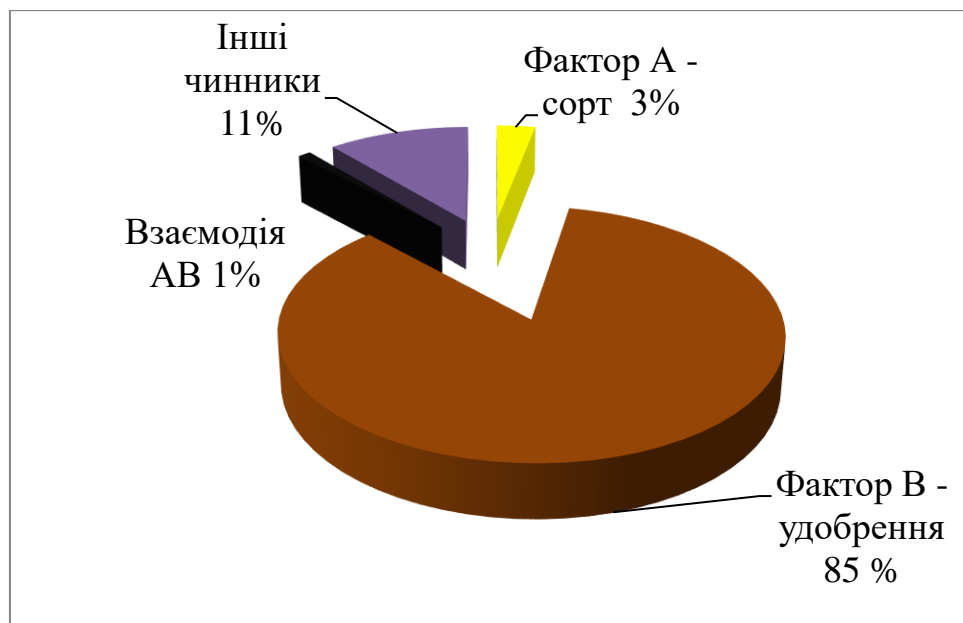


Рис. 1. Частка впливу досліджуваних факторів на урожайність картоплі, %

Частка впливу фактору В – сорту знаходилася на рівні 3%, взаємодії факторів 1%, інших неврахованих чинників – 11%.

Таким чином, як показують результати проведених досліджень ключовим чинником, що впливає на урожайність картоплі на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся є удобрення.

3.6. Якісні показники вирощеної продукції залежно від удобрення

Технологія вирощування будь-якої сільськогосподарської культури, в тому числі і картоплі, передбачає крім кількісних показників, визначення також і якісних. Для картоплі такими є вміст сухої речовини, вміст крохмалю та аскорбінової кислоти (вітаміну С) [50].

Нашими дослідженнями встановлено, що способи удобрення досліджуваних сортів картоплі впливали на хімічний склад вирощеного урожаю, (табл. 3.6).

Порівняльна оцінка якісних показників сортів картоплі, що вивчалися в досліді вказує на незначні відмінності між ними. Так, у сорту Рівера вміст сухої речовини становив 18,7-20,9%, крохмалю – 13,4-14,8% і вітаміну С – 22,7-26,1 мг%. Для сорту Роко зазначені показники були на рівні 18,3-20,2%; 13,0-14,3% та 22,2-24,1мг%, а для сорту Рудольф – відповідно 18,5-20,5%, 13,4-14,6% та 22,5-25,5мг%.

Значно більший вплив на якісні показники картоплі створювали способи удобрення. При чому, закономірністю було зменшення вмісту сухої речовини та крохмалю від внесення добрив, та навпаки – зростання вмісту вітаміну С під впливом добрив. Так, на контрольному варіанті, де добрива не вносилися вміст сухої речовини становив 20,2-20,9%, крохмалю -14,3-14,8% і вітаміну С – 22,2-22,7мг%.

Позакореневе підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га на фоні N₉₀P₉₀K₁₂₀ забезпечило вміст сухої речовини 20,0-20,5%, крохмалю – 14,1-14,6% та вітаміну С – 22,5-23,1 мг%

При внесенні 200 кг/га нітроамофоски зазначені показники знаходилися на рівні 19,1-19,3%, 13,6-13,9% та 23,3-24,2 мг%. Додаткове позакореневе підживлення зазначеного варіанту добривом Yara Vita Biomaris 2.0 л/га дещо зменшило вміст сухої речовини та крохмалю відповідно до рівня 19,1-19,3 і 13,6-13,8% та збільшило вміст вітаміну С до 23,6-24,5 мг%.

Припосадкове використання 200 кг/га YaraMila Complex забезпечило вміст сухої речовини в бульбах 18,5-18,8%, крохмалю – 13,2-13,5% та вітаміну С – 23,6-25,8 мг%.

Якісні показники бульб картоплі залежно від удобрення

Удобрення згідно схеми досліджу*	Вміст сухої речовини, %	Вміст крохмалю,	Вміст вітаміну С, мг%
Рівера			
1	20,9	14,8	22,7
2	20,5	14,6	23,1
3	19,1	13,8	24,2
4	19,1	13,7	24,5
5	18,8	13,5	25,8
6	18,7	13,4	26,1
Роко			
1	20,2	14,3	22,2
2	20,0	14,1	22,5
3	19,5	13,6	23,3
4	19,3	13,6	23,6
5	18,5	13,2	23,6
6	18,3	13,0	24,1
Рудольф			
1	20,5	14,6	22,5
2	20,4	14,4	22,8
3	19,3	13,9	24,0
4	19,2	13,8	24,3
5	18,6	13,5	25,2
6	18,5	13,4	25,5

*Примітка: 1. Контроль (без добрив); 2. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево; 3. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га, 4. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га, 5. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га+Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево, 6. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га + Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево.

Додаткове позакореневе підживлення зазначеного варіанту добривом Yara Vita Biomaris 2.0 л/га дещо зменшило вміст сухої речовини та крохмалю відповідно до рівня 18,3-18,7% і 13,0-13,4% та збільшило вміст вітаміну С до 24,1-26,1 мг%.

3.7. Економічна ефективність удобрення досліджуваних сортів

картоплі

Характерною особливістю сучасного аграрного ринкового виробництва є те, що кожна вироблена або спожита продукція має бути товаром, вартість якого виявляється через ціну, сформовану попитом і пропозицією на ринку.

Картопля завдяки своєму тривалому періоду зберігання та високій транспортабельності є ринковим товаром, який активно користується попитом на внутрігосподарському та міжгосподарському ринках. Сільськогосподарські товаровиробники продають його іншим підприємствам та населенню [436].

Економічну оцінку вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і картоплі проводили на основі розробленої технологічної карти з її вирощування. Ціни на вирощену продукцію та вартість засобів виробництва використовували станом на час збирання картоплі – вересень 2021 року.

Встановлено, що технологічні заходи вирощування картоплі впливали на показники економічної ефективності її вирощування, (табл. 3.7).

Найменш ефективним виявилось висаджування картоплі без внесення добрив, умовно-чистий дохід при цьому становив 53844 грн/га у сорту Рівера, 55644 грн/га у сорту Роко та 57811 грн/га у сорту Рудольф. Рівень рентабельності при цьому становив відповідно 134,1; 134,5 та 135,4%.

Застосування заходів інтенсифікації вирощування картоплі позитивно позначилося на її економічній ефективності. Так, при фоновому внесенні $N_{90}P_{90}K_{120}$ в розкид та позакореновому підживленні картоплі Yara Vita Biomaris 2.0 л/га величина умовно-чистого прибутку становила 73141 грн/га у сорту Рівера, 76655 грн/га у сорту Роко та 81495 грн/га у сорту Рудольф. Рівень рентабельності зазначених варіантів дослідів становив відповідно 159,5; 165,4 та 173,4%.

Припосадкове внесення 200 кг/га нітроамофоски забезпечило рівень рентабельності 182,4; 187,5 та 190,7%. З кожного гектара такого насадження отримано 93655 грн умовно-чистого прибутку у сорту Рівера, 97451 грн у сорту Роко та 100046 грн у сорту Рудольф.

Таблиця 3.7

Показники економічної ефективності вирощування картоплі

Варіанти удобрення*	Урожайність картоплі, т/га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість 1 т бульб	Вартість продукції, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Рівера						
1	18,8	40156	2136	94000	53844	134,1
2	23,8	45859	1927	119000	73141	159,5
3	29	51345	1771	145000	93655	182,4
4	32,2	53535	1663	161000	107465	200,7
5	29,8	52095	1748	149000	96905	186,0
6	32,8	54285	1655	164000	109715	202,1
Роко						
1	19,4	41356	2132	97000	55644	134,5
2	24,6	46345	1884	123000	76655	165,4
3	29,9	52009	1739	149500	97491	187,5
4	33,1	53888	1628	165500	111612	207,1
5	30,1	52295	1737	150500	98205	187,8
6	34,1	54638	1602	170500	115862	212,1
Рудольф						
1	20,1	42689	2124	100500	57811	135,4
2	25,7	47005	1829	128500	81495	173,4
3	30,5	52454	1720	152500	100046	190,7
4	33,4	54254	1624	167000	112746	207,8
5	31,2	53204	1705	156000	102796	193,2
6	35,1	55004	1567	175500	120496	219,1

*Примітка: 1. Контроль (без добрив); 2. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево; 3. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га, 4. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га, 5. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + Нітроамофоска 16-16-16 при посадці 200 кг/га+Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево, 6. N₉₀P₉₀K₁₂₀ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га + Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево.

Додаткове позакореневе підживлення зазначеного варіанту дослідження Yara Vita Biomaris 2.0 л/га збільшило умовно-чистий прибуток на 714-3250 грн/га.

Використання в технології вирощування картоплі високоякісного мінерального добрива YaraMila Complex в приляло зростню урожайності та економічної ефективності вирощування картоплі, незважаючи на дорожчу ціну

порівняно із традиційною нітроамофоскою. На зазначеному варіанті дослідів величина умовно-чистого прибутку становила 96905 грн/га у сорту Рівера, 98205 грн/га у сорту Роко та 102796 грн/га у сорту Рудольф.

Найвищими показниками економічної ефективності відзначився варіант дослідів на якому в основне удобрення вносили $N_{90}P_{90}K_{120}$, при посадці YaraMila Complex 200 кг/га, та проводили позакореневе підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га. Величина умовно-чистого прибутку при цьому становила 109715 грн/га у сорту Рівера, 115862 грн/га у сорту Роко та 120496 грн/га у сорту Рудольф. Рівень рентабельності знаходився на рівні 202,1; 212,1 та 219,1%.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Основним нормативним документом, який регулює напрями державної політики у сфері екології та охорони навколишнього середовища є стаття 16 Конституції України. Слід зазначити, що на сьогоднішній день екологічна ситуація в Україні в цілому, так і в Поліській зоні зокрема є складною [46].

Основними причинами цього стану є своєрідність ґрунтово-кліматичних умов. Так, в цій частині території України переважаючими ґрунтами є дерново-підзолисті супіщані та піщані ґрунти. Інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і картоплі, передбачають використання високих норм мінеральних добрив та засобів захисту рослин. Це може спричинити промивання діючих речовин хімічних сполук у нижні шари ґрунту, потрапляння їх таким чином у підґрунтові води та забруднення навколишнього природного середовища.

Досить вагомою проблемою є розвиток ерозійних процесів, які поширені на сільськогосподарських угіддях Полісся. Так, варто наголосити на тому, що в межах Словечансько-Овруцького лісового острова активно розвивається лінійна ерозія ґрунтів та розширюються площі ярів і балок. Іншою серйозною проблемою є вітрова ерозія орних земель, що призводить до значних втрат родючого шару. Розвиток ерозійних процесів супроводжується погіршенням якості поверхневих вод, евтрофікацією водойм, що загострює проблеми водопостачання [46].

Крім цього, слід зазначити, що частина території регіону опинилася в зоні радіаційного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. Тому, діюча система управління станом навколишнього природного середовища потребує доопрацювання і це пов'язано із недостатньою ефективністю функціонування відповідної системи моніторингу [46].

Основна стратегія програми охорони навколишнього природного середовища передбачає стабілізацію та поліпшення стану навколишнього природного середовища регіону до рівня, необхідного для гарантування екологічно безпечного природного середовища для життя і здоров'я населення,

впровадження екологічно збалансованої системи природокористування та збереження природних екосистем [46].

В результаті Чорнобильської катастрофи значні площі угідь забруднені радіоактивними елементами, що значно ускладнило екологічну ситуацію, створило небезпеку для здоров'я людей. Тому охорона земельних ресурсів від деградаційних процесів – одна з найважливіших проблем регіону [11, с. 4].

Для запобігання погіршенню екологічної ситуації та нівелювання деструктивних явищ ведення агропромислового виробництва в Поліській зоні необхідно [6, с. 140]:

- розробка інноваційних систем управління охороною та використанням земельних ресурсів;
- зростання біопродуктивності земельних ресурсів;
- оптимізація структури посівних площ [18, с. 23].

Критично важливими для зони полісся є наступні заходи:

- інвентаризація ґрунтового покриву території Житомирської області та узагальнення інформації про наявність деградованих ґрунтів;
- встановлення зони активних процесів ерозії ґрунтів;
- здійснення ремонту та реконструкції протиерозійних споруд;
- налагодження системи супутникового моніторингу процесів деградації сільськогосподарських угідь;
- формування методики оцінки та виведення з обороту малопродуктивних та порушених земель;
- формування бази даних про особливо цінні землі [18, с. 24].

Кінцевими результатами проведення даних заходів повинно стати:

- зростання екологічної стійкості природних та агроландшафтів;
- збільшення ефективності аграрного виробництва;
- зростання інвестиційної привабливості аграрної сфери;
- захист ґрунтів відводної та вітрової ерозії;
- збереження та стабільне відтворення родючості ґрунтів сільськогосподарського фонду;

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ

в агропромисловому секторі задіяно значну кількість працівників, галузь залишається однією із найбільш травмонебезпечних. Тому територіальний орган Державної служби України з питань праці націлює роботодавців галузі на створення здорових і безпечних умов праці працівників. Згідно зі ст. 13 Закону України «Про охорону праці» – «Управління охороною праці та обов'язки роботодавця», роботодавець зобов'язаний створити на робочих місцях у кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до вимог нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці [24].

При вирощуванні картолі причинами аварій і нещасних випадків під час експлуатації сільськогосподарської техніки найчастіше є несправний стан механізму керування, гальмівної і ходової частин машин, неправильне використання машин на різних роботах.

Плуги, луцильники, культиватори, борони

Поле, на якому будуть працювати машинно-тракторні агрегати, завчасно оглядають і підготовляють: по можливості видаляють каміння, засипають ями, усувають інші перешкоди, вздовж крутих схилів і ярів проводять контрольні борозни, за які виїжджати категорично заборонено.

Ґрунтообробні знаряддя регулюють, вживши заходів, які попереджують самовільне опускання або падіння робочих органів. Не можна знаходитися під плугом, піднятим в транспортне положення.

Диски борін, а також опорні колеса культиваторів обладнують чистиками для очистки від землі. механізатор повинен мати спеціальний чистик-різак для очистки робочих органів від бур'янів та іншої рослинності. Проте під час руху агрегату очищати робочі органи заборонено.

Для безпеки заміну лемешів плуга проводять після того, як під польові дошки переднього і заднього корпусів підставлять міцні колодки.

Травми при роботі з дисковими боронами і луцильниками бувають частіше всього у вигляді порізів до гострих країв дисків під час регулювальних операцій і очистки, а також при підкочуванні дискових секцій борін і монтажі їх до рамки.

Загострення лап культиватора, дисків луцильників, борін механізатор виконує в рукавицях, захисних окулярах для запобігання можливого попадання абразиву в очі і порізки рук. Всі роботи. Пов'язані з ремонтом і технічним обслуговуванням машин і знарядь агрегату проводять, коли культиватор від'єднаний від трактора і опущений на землю або підставки [24, 87].

Сівалки. До обслуговування сівалок допускають тих, хто підготовлений до роботи на посівних агрегатах, знайомий з будовою сівалок, їх регулюваннями і правилами техніки безпеки.

Засипають ящик насінням тільки під час стоянки агрегату. Для запобігання травмування рук його розрівнюють дерев'яною лопаткою.

Передавальні механізми сівалок при роботі закривають запобіжними щитками. Працівників, виділених для засипання в сівалки мінеральних добрив, забезпечують захисними окулярами. Перед сівбою протруєним насінням всі працівники повинні пройти технімум з правил техніки безпеки, які викладені в спеціальних інструкціях. При цьому не дозволяється: працювати без комбінезона або халата і рукавиць; засипати насіння в сівалку без захисних окулярів, респіратора чи марлевої пов'язки; розрівнювати насіння в ящиках руками без рукавиць.

Перед обідньою перервою люди, які працюють з протравленим насінням, обов'язково знімають халати або комбінезони і ретельно миють руки з милом [24, 87].

Машини для внесення добрив

При завантаженні кузова слідкують за тим, щоб разом з добривами не потрапляли тверді сторонні предмети (каміння, дошки, металеві банки), оскільки вони можуть пошкодити механізми розкидача-причепа, а також травмувати людей. Перевозити людей в кузові розкидача заборонено.

Для внесення мінеральних добрив використовують розкидач МВД-0,9. У вітряну погоду його обладнують вітрозахисним пристроєм. Під час роботи розкидача без такого пристрою не можна розміщуватися ближче як за 10 м від нього, так як можна одержати травму від випадково відлетілого великого шматка добрив. Забороняється робота без щитків, які огороджують вал відбору

потужності трактора і шарнірний вал зі сторони машини, а також без щитка огороження ланцюгової передачі [24, 87].

Машини для застосування хімічних засобів захисту рослин

Для обприскування посівів використовують обприскувач ОП-2000.

При наповненні резервуарів обприскувача необхідно знаходитися з навітряної сторони. Не можна допускати потрапляння пестицидів на взуття, одягу і відкриті частини тіла. При випадковому попаданні на відкриті частини тіла розчин негайно видаляють і обмивають ці місця мильною водою.

При незначних поломках під час роботи машину зупиняють і проводять ремонт в засобах індивідуального захисту. У випадку серйозних поломок машини і апарати звільняють від пестицидів, знезаражують і доставляють до місця ремонту.

Обприскування проводять в безвітряну погоду, як правило, в ранкові години (до 10 год.) або вечірні (з 17 до 20 год.), тобто при пониженій температурі повітря, оскільки в жаркі години посилюється випаровування хімікатів, затруднюється використання засобів індивідуального захисту і спецодягу, збільшується небезпека отруєння. У похмуру погоду працюють і в денні години.

Тракторист-машиніст повинен строго дотримуватись правил особистої гігієни.

Після закінчення робіт всі вузли і резервуари машини знезаражують і миють.

Машини для збирання картоплі [24, 87].

Збирають картоплю, як правило, картоплезбиральними комбайнами. Можна також використовувати і причіпні картоплекопачі. При їх використанні машин муфту вивантажувального елеватора включають і виключають тільки з сидіння трактора.

Для безпеки використання картоплезбиральних комбайнів потрібно допускати осіб з посвідченням тракториста-машиніста. Потрібно дотримуватися загальних заходів безпеки при роботі на тракторах і збиральних машинах.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі наведено теоретичне узагальнення і інноваційне розв'язання проблеми, що полягає оптимізації системи удобрення картоплі на дерново-підзолистому ґрунті Полісся. Здійснено теоретичне обґрунтування особливостей удобрення картоплі відповідно до її біологічних вимог.

1. Встановлено, що серед досліджуваних способів удобрення найдовший вегетаційний період, а отже і найбільше часу було для максимального розкриття генетичного потенціалу досліджуваних сортів, був при внесенні $N_{90}P_{90}K_{120}$ в розкид, YaraMila Complex 12-11-18 при садінні та позакореновому застосуванні Yara Vita Biomaris 2,0 л/га – 98-115 днів залежно від сорту.

2. Найвищі біометричні показники рослин картоплі були на варіанті із внесенням $N_{90}P_{90}K_{120}$ в розкид + YaraMila Complex 12-11-18 при посадці 200 кг/га + Yara Vita Biomaris 2.0 л/га позакоренево – 5,0-5,2 пагони на кущ та 69,1-69,6 см становила висота рослин залежно від досліджуваного сорту

3. Встановлено, що комплексне удобрення картоплі основним мінеральним добривом $N_{90}P_{90}K_{120}$, припосадкове внесення YaraMila Complex 12-11-18 та позакореневе підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га забезпечило найоптимальніші умови для росту і розвитку рослин картоплі досліджуваних сортів. Завдяки цьому площа листової поверхні на зазначеному варіанті дослідження виявилася найбільшою в фенологічні фази коли проводилися спостереження.

4. Порівняльна оцінка способів удобрення картоплі засвідчила беззаперечну перевагу варіанту дослідження на якому при садінні картоплі вносилося добриво YaraMila Complex 12-11-18, а при появі повних сходів проводилося позакореневе підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га. Кількість бульб під кущами картоплі при цьому становила 15,8-16,6 шт, а їх вага 591-611 г залежно від біологічних особливостей досліджуваних сортів.

5. Встановлено, що найвищою урожайністю картоплі 32,8 т/га у сорту Рівера, 34,1 т/га у сорту Роко та 35,1 т/га у сорту Рудольф відзначився варіант на якому система удобрення картоплі складалася із основного внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$, припосадкового Yara Mila Complex в нормі 200 кг/га та позакоренового

підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га.

6. Найвищими показниками економічної ефективності відзначився варіант дослідження на якому в основне удобрення вносили $N_{90}P_{90}K_{120}$, при посадці YaraMila Complex 200 кг/га, та проводили позакореневе підживлення Yara Vita Biomaris 2.0 л/га. Величина умовно-чистого прибутку при цьому становила 109715 грн/га у сорту Рівера, 115862 грн/га у сорту Роко та 120496 грн/га у сорту Рудольф. Рівень рентабельності знаходився на рівні 202,1; 212,1 та 219,1%.

7. Висвітлено заходи охорони праці та представлено напрями збереження довкілля при вирощуванні картоплі.

БІБЛОГРАФЧНИЙ СПИСОК

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. Анисимов Б.В. Пищевая ценность картофеля и его роль в здоровом питании человека. Картофель и овощи. 2006. № 4. С. 9-10.
3. Альохін В.В., Ільчук Р.В., Ільчук Ю.Р., Зея А.Г., Зея Г.В. Позакоренеve підживлення Еколістом: ріст і розвиток вегетативної маси та врожайність картоплі. Plant Biologic Protection Innovation Way Information Bulletin. Chernivtsy-Boiany, 2012. № 43. Р. 107-111.
4. 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.
5. Альохін В.В. Крохмалистість бульб залежно від сорту, рівнів і способів удобрення та величини насінних фракцій. Мат. Всеукр. наук. практ. конф. мол. вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України». Львів-Оброшино, 2015. С. 3-4.
6. Балябо С.А., Вишнеvський В.В., Плотницький С.Т. Вплив погодних умов і застосування добрив на продуктивність картоплі та накопичення нітратів у бульбах. Картоплярство- міжвід. темат. наук. зб. Київ: Довіра, 1999. Вип. 29. С. 138-141.
7. 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 С. 3-4.
8. Баранчук Ю.В., Андрущенко Т.І. Зміна вмісту сирого протеїну та його складових у бульбах картоплі залежно від біологічних особливостей сортів та умов вирощування. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету- зб. наук. пр. Біла Церква, 2007. Вип. 46. С. 17-22.
9. Банадысев С.А., Іванюк В.Г., Колядко І.І. Технологія 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.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. Львів- Оброшино, 2009. С. 33-39.

11.Бондарчук А.А., Каліцький П.Ф., Мороз І.Х. Проблеми технології виробництва картоплі в Україні. Картоплярство України. 2007. № 2 (7). С. 4-7.

12.Босак В.Н. Влияние удобрений на продуктивность картофеля на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Картофелеводство - сб. науч. тр. Минск, 2007. Т. 13. С. 120-127.

13.Буджерак А.И. Реакция сельскохозяйственных культур на последствия различных систем удобрения. Агротехника. 2000. №4. С. 43-48.

14.Бондарчук А.А., Колтунов В.А., Кравченко О.А. та ін. Картопля-вирощування, якість, збереженість. Київ: КИТ, 2009. 232 с.

15.Бондарчук А.А. Перспективи розвитку картоплярства в Україні. Вісник аграрної науки. 2009. № 4. С. 21-23.

16.Верменко Ю.Я., Бондарчук А.А. Основні складники поживної цінності картоплі. Картоплярство. 2010. Вип. 39. С. 85-104.

17.Вильдфлуш И.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур. Минск: Беларус. навука, 2011. 293 с.

18.Вишневська О.Л. Вплив добрив на підвищення врожайності сучасних сортів картоплі в умовах Полісся. Вісник аграрної науки. 2013. № 11. С. 22-25.

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.Вишневська О.А., Фещенко В.В. Дози і способи внесення азотних

добрив під картоплю на Поліссі України. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2003. Вип. 32. С. 83-89.

21.Вишнеvsька О.А., Кармазіна Л.Є., Петренко А.М. Урожайність та ефективність перспективних сортів картоплі залежно від комбінованої системи удобрення в зоні Полісся. Вісник аграрної науки. 2014. № 4. С. 10-13.

22.Власенко М.Ю., Жук Т.М., Києнко З.Б. Вплив мінерального живлення та стимуляторів росту на врожайність і стійкість рослин проти шкідників та збудників хвороб. Біологічні науки і проблеми рослинництва. Уманський ДАУ. Умань, 2003. Спецвипуск. С. 168-171.

23.Власенко М.Ю., Києнко З.Б., Петренко С.Д. Шляхи підвищення ефективності невисоких норм мінеральних добрив. Картоплярство України. Київ, 2007. № 3-4(8-9). С. 38-45.

24.Войналович О.В., Марчишина Є.І., Білько Т.О. Охорона праці у сільському господарстві: навч.підруч. Нац. Ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ: Центр учбової літератури. 2018. 690 с..

25.Гриник І.В., Бакун Ю.О., Єгоров О.В. Вплив систем удобрення та засобів захисту рослин на врожайність і якість картоплі у Чернігівському Поліссі. Картоплярство. 2003. Вип. 32. С. 55-62.

26.Гойчук А.Ф., Копитко П.Г., Грицаєнко З.М. і ін. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Біологічні науки та проблеми рослинництва. Уманський ДАУ. Умань-Спецвипуск. С. 5-14.

27.Гриник І.В., Бакун Ю.О., Бакун О.І., Єгоров О.В. Вплив систем удобрення та захисту рослин на врожайність і якість картоплі в Чернігівському Поліссі. Картоплярство. Київ, 2003. Вип. 32. С. 55-62.

28.Грицаєнко З.М., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: ЗАТ «Нічлава», 2003. 320 с.

29.Гнатюк І.М., Філіпова Л.М. Вплив репродукції насінневого матеріалу на вміст азотистих речовин у бульбах картоплі сортів різних груп стиглості. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 48. ч. I, міжвід. темат. наук. зб. Львів, 2006. С. 43-47.

30. Давыдовский К. Успеть до цветения - уход за посадками картофеля в период бутонизации. Огородник. 2012. № 5. С. 8-10.

31. 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.

32. Демкович Я.Б., Верменко Ю.Я. Продуктивність сортів картоплі в умовах південної частини Полісся України. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 34-35. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2006. С. 93-109.

33. Дьяченко В, Ковальчук В. Прогрессивная технология производства картофеля. Овощеводство. 2013. № 3. С. 52-57; № 4. С. 20-24.

34. Дячук В.В. Продуктивність сортів картоплі залежно від норм унесення добрив в Правобережному Лісостепу. Розвиток систем сталого землеробства (внесок молодих учених) - матеріали наук.-практ. конф. молодих уч. і спеціалістів, 6-8 груд. 2010 р. НААН, ННЦ "Ін-т землеробства НААН". Чабани, 2010. С. 33-34.

35. Дудар І.Ф., Добровольський Р.С., Литвин О.Ф. Вміст нітратів в бульбах генеративних гібридів картоплі залежно від рівня мінерального живлення. Картоплярство- міжвід. темат. наук. зб. Київ: Нота-Прінт, 2000. Вип. 30. С. 135-140.

36. 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.

37. Ільчук Р.В., Альохін В.В., Ільчук Ю.Р., Недільська У.І. Позакореневе підживлення Еколістом - якісні показники врожаю. Вісник Вінницького національного аграрного університету. Вінниця, 2012. №. 1 (57). С. 26-30.

38. Ільчук Р.В., Ільчук В.А., Андрейчук Н.І., Альохін В.В., Сабат М.М., Ільчук Ю.Р. Вплив внесення мікродобрива Кристалон на якісні показники картоплі сортів різних груп стиглості. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво- міжвід. темат. наук. зб. Львів, 2011. Вип. 53. Ч. II. С. 51-55.

39. Ільчук В.В., Альохін В.В. Підвищення конкурентоспроможності галузі картоплярства шляхом застосування високоефективних агротехнічних заходів

при вирощуванні картоплі. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Міжвідом. темат. наук. збірн. Львів-Оброшино, 2014. Вип. 56, Ч. I. С. 52-56.

40. Ільчук Р.В., Альохін В.В. Величина врожаю та якість бульб залежно від маси садивних бульб та рівнів живлення. Агропромислове виробництво Полісся. Житомир, 2012. Спецвипуск. С. 45-48.

41. Ільчук Р.В., Ільчук Л.А., Альохін В.В. Урожайність картоплі залежно від рівнів живлення, способів внесення добрив та маси садивних фракцій. Картоплярство України- наук.-вироб. жур. 2013. № 3-4. С. 34-40.

42. Ільчук Р.В., Ільчук Л.А. Успадкування ознаки вмісту нітратів потомством різного походження. Картоплярство- міжвід. темат. наук. зб. Київ: КИТ, 2007. № 3-4 (8-9). С. 17-20.

43. Ільчук Р.В., Ільчук Л.А. Проявлення ознаки вітамінності бульб у потомства різного походження. Картоплярство- міжвід. темат. наук. зб. Київ: Аграрна наука, 2007. Вип. 36. С. 53-58.

44. Іванчук В.П. Вплив різних систем тривалого удобрення в сівозміні на родючість ґрунту та продуктивність культур. Агроном. 2010. № 2 (28). С. 2021.

45. Єгоров О.В. Вплив добрив на родючість ґрунту і урожай картоплі на дерново-підзолистих ґрунтах Чернігівського Полісся. Картоплярство України - наук.-вироб. жур. Київ: КИТ, 2008 р. № 1-2. С. 39-44.

46. Закон України Про охорону навколишнього природного середовища. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.

47. Камінський В.Ф., Сайко В.Ф., Шевченко І.П. та ін. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ: ВП «Едельвейс», 2012. 196 с.

48. Кармазіна Л.Є., Купріянова Т.М., Вишневіська О.А. Вплив комбінованої системи удобрення на продуктивність та вихід бульб насінневої фракції нових сортів картоплі. Картоплярство України- наук.-вироб. жур. 2013. № 3-4. С. 40-44.

49. Кармазіна Л. Є., Петренко А. М. Ефективність позакореневого підживлення під час вирощування картоплі. Картоплярство- міжвід. темат. наук. зб. Вип. 40. НААН, Ін-т картоплярства. Київ: Аграр. наука, 2011. С. 224-232.

50. Кононученко В. В., Молоцький М. Я. Картопля. Київ, 2007. Т.1. 536 с.

51. Колтунов В.А., Войцешина Н.І. Придатність сортів картоплі для виготовлення картоплепродуктів залежно від умов, тривалості зберігання та підготовки до переробки. Картоплярство. Київ, 2006. Вип. 34-35. С. 29-38.

52. Колтунов В.А., Войцешина Н.І., Шевченко С.П. Кулінарні властивості бульб сорту картоплі та їх енергетична цінність. Картоплярство України. 2007. №3-4 (8-9). С. 20-23.

53. Кершбергер Манфред, Хуберт Шретер, Сабине Вельфель. Калий повышает качество картофеля. Агроном. 2012. № 1. С. 164-165.

54. Києнко З.Б. Залежність росту насаджень, площі листків та врожайності різних сортів картоплі від рівня мінерального живлення рослин і стимуляторів росту. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 32. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2003. С. 99-107.

55. Коршунов А.В. Управление урожаем и качеством картофеля. М., 2001. 246 с.

56. Кравченко А.В. Продуктивность и качество картофеля при использовании известковых мелиорантов и сидеральных предшественников в условиях Центрального Нечерноземья - автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. с.-х. наук - спец. 06.01.09 «Растениеводство». М., 2008. 19 с.

57. Кравченко А.В., Федотова Л.С. Перспективные направления биологизации картофелеводства. Актуальные проблемы современной индустрии производства картофеля - об. материалов науч.-практич. конф. «Картофель - 2010». Чебоксары, 2010. С. 141-142.

58. Кононученко В.В. Особенности ресурсозберегающей технологии производства картофеля в Украине. Материалы Междунар. юбилейной науч.-практич. конф., посвящ. 75-летию Ин-та картофелеводства НАН Беларуси. РНИУП „Ин-т картофелеводства НАН Беларуси”. Минск, 2003. Ч. II. С. 244-249.

59. Крикунова О.В., Молоцький М.Я., Погорілий С.О. Продуктивність рослин картоплі в Правобережному Лісостепу України залежно від умов вирощування. Картоплярство. Вип. 30. Київ: Нора-Прінт, 2000. С. 160-170.

60. Куликов Я.К., Куликова Е.Я. Изменение аминокислотного состава клубней картофеля в условиях коренного улучшения дерново-подзолистой

почвы. Материалы междунар. научн. практ. конфер. молодых ученых «Адаптивное растениеводство- проблемы и решения». Самохваловичи. 20-23 июля 2004 г. Минск: ООО «Поликraft», 2004. С. 135-138.

61. Котвицький Б.Б. Системи удобрення картоплі в Західному Поліссі України. Картоплярство України - наук.-вироб. жур. 2013. № 1-2. С. 51-58.

62. Кравченко О.А., Шарапа М.Г. Агротехнічні прийоми вирощування високих урожаїв картоплі в зонах Полісся та Лісостепу України. Картоплярство України. 2010. № 1-2. С. 20-30.

63. Крачківський В.М. Продуктивність сортів картоплі в умовах західної частини Лісостепу України. Картоплярство України. 2012. № 1/2. С. 21-23.

64. 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.

65. Кучеренко Т. Картофель в Украине – проблемы производства и использования. Овощеводство. 2012. № 10. С. 70-72.

66. Лазарчук Л.А. Урожайність та якість картоплі при вирощуванні у двопільних сівоzmінах за різного удобрення. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 38. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2009. С. 209-213.

67. Літінська Л.М., Каліцький П.Ф., Кравченко В.В., Фещенко В.В. Ефективність застосування гною, мінеральних добрив і сидератів під картоплю. Картоплярство. Київ, 2002. Вип. 31. С. 36-42.

68. Лихочвор В.В., Завірюха П.Д., Андрушко О.М. Система удобрення картоплі. Агробізнес сьогодні. 2014. № 10. С. 36-37.

69. Літінська Л.М., Каліцький П.Ф., Кравченко В.В. Ефективність застосування гною, мінеральних добрив і сидератів під картоплю. Картоплярство. 2002. Вип. 31. С. 36-42.

70. Литун Б.П., Чугунов В.С. Методика биоэнергетической оценки в картофелеводстве. М.: ВНИИКХ РАН, 2000. 29 с.

71. 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.

72.Мацера А.В., Поліщук І.С. Вплив позакореневих підживлень та добрив на формування врожаю бульб сортів картоплі в умовах Лісостепу Правобережного. Земля України - потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави. 2014. Т. 2. С. 75-78.

73.Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. УААН, Ін-т картоплярства. Немішаєве, 2002. 182 с.

74.Молоцький М.Я., Федорук Ю.В., Крикунова О.В. Ступінь використання поживних речовин з ґрунту і добрив різними сортами картоплі залежно від умов вирощування. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 36. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2007. С. 85-103.

75.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.

76.Молоцький М.Я., Баранчук Ю.В. Зміна вмісту азотистих речовин у бульбах картоплі залежно від біологічних особливостей сортів та умов вирощування. Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. 2003. Вип. 26. С. 74-83.

77.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.

78.Мельничук Д.И., Рылко В.А. Расходование питательных веществ материнского клубня в процессе вегетации растений картофеля. Картофелеводство. Науч. тр. БелНИИКХ. Минск, 2002. Вып. 11 С. 119-123.

79.Методика биоэнергетической оценки в картофелеводстве. Под ред. Шатилова О. Н., Воловика А. С., Удада Л. Г. М.: ВНИИКХ, РАСХ, 2000. 30 с.

80.Молоцький М.Я., Федорук Ю.В. Урожайність картоплі залежно від сорту, способу вирощування та видів добрив на чорноземах типових малогумусних. Аграрний вісник Причорномор'я- Зб. наук. праць. Одеса, 2004. Вип. 26, ч.2. С. 75-81.

81.Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П. Коэффициент адаптивности сорта картофеля определяет его продуктивность. Картофель и овощи, 2012. № 3. С. 10-11.

82.Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П. Комплекс агроприемов повышает рентабельность возделывания картофеля. Картофель и овощи - науч.-произв. и попул. журн, 2011. № 1. С. 6-7.

83.Ніжник Т.П., Григорюк І.П., Лихолат Д.А. Динаміка інтенсивності фотосинтезу, фотодихання і дихання в листках картоплі за умов посухи та протекторна роль полістимуліну Київ: Фізіологія і біохімія культурних рослин, 2005. Т. 36. С. 15-18.

84.Новоселов А.К., Ким И.В., Новоселова Л.А. Оценка сортов картофеля по основным хозяйственно-ценным признакам в условиях Приморского края. Современное состояние и перспективы инновационного развития овощеводства и картофелеводства - материалы междунар. науч.- практич. конф., посвящ. 25-летию ГНУ Приморская ООС ВНИИО Россельхозакадемии, 12-13 авг. 2013 г. 2013. С. 105-108.

85.Некорневые подкормки. Правильный выбор удобрений. Настоящий хозяин. Февраль, 2007. № 2. С. 4-7.

86.Оптимізація мікроелементного живлення сільськогосподарських культур - рек. / Фатеев А.І. [та ін.]. 2-ге вид., випр. та доп. Х., 2012. 39 с.

87.Осадчук І.П., Сакун М.М., Осадчук П.І., Столярова Т.В. Охорона праці в галузях сільського господарства: навч. посібн. ОДАУ. Каф.безпеки життєдіяльності. Одеса: Видавництво Барбашин, 2007. 480 с.

88.Островський А.О., Ільчук Л.А. Вплив рівнів живлення та способів догляду на забур'яненість і врожайність картоплі різних за стиглістю сортів. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2006. Вип. 34-35. С. 39-46.

89.Остренко М. В. Оцінка вітчизняних сортів картоплі за вмістом у бульбах вітамінів. Картоплярство України, 2006. №1-2 (2-3). С. 13-15.

90.Патика В.П., Макаренко Н.А., Моклячук Л.І. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив і пестицидів. Монографія за ред. Патики В.П. Київ, 2005. 300 с.

91.Палагнюк О.В., Поліщук І.С. Біоенергетична продуктивність сортів картоплі залежно від позакореневих підживлень в умовах Лісостепу України.

Земля України - потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави. 2014. Т. 2. С. 57-59.

92.Пигорев И.Я., Засорина Э.В., Кизилов А.А. Продуктивность картофеля и внекорневые подкормки. Агроном, 2007. Вып. 2. С. 156-158.

93.Пахольчук В.Д., Пахольчук І.В., Марценюк С.А. Вирощування екологічно чистої картоплі у сільськогосподарських підприємствах Волинської області - метод. рек. Луцьк, 2013. 34 с.

94.Поліщук І.С., Дячук В.В. Формування врожайності сортів картоплі залежно від норм садіння та удобрення в умовах Вінниччини. Картоплярство України, ТОВ «Квіц», 2011 № 3-4 (24-25). С. 42-45.

95.Положенець В.М., Чернілевський М.С., Немерицька Л.В. Агроекологічні основи вирощування картоплі. Київ, 2008. 196 с.

96.Петренко С.Д. Вплив мінеральних і мікробіологічних добрив на біохімічний склад і кормову цінність картоплі на чорноземах центрального Лісостепу. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2006. Вип. 57. С. 220-227.

97.Перчиць А.І., Власенко М.Ю., Бугаєва І.П. Створення урожаю картоплі при різних способах внесення мінеральних добрив. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 34-35. ІК УААН. Київ: Аграр. наука, 2006.С. 85-93.

98.Рудник-Іващенко О.І., Шовгун О.О., Іваницька А.П. Вплив ґрунтово-кліматичних умов вирощування картоплі на біохімічний склад бульб. Картоплярство, 2011. Вип. 40. С. 144-153.

99.Ревунова Л.Г., Куценко В.С. Продуктивність картоплі в умовах Полісся України залежно від комплексного застосування добрив і регуляторів росту. Картоплярство, 2006. Вип. 34-35. С. 109-118.

100. Ревунова Л.Г. Урожайність і якість картоплі залежно від комплексного застосування регуляторів росту та добрив в умовах Полісся України. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 38. ІК УААН. К.: Аграр. наука, 2009. С. 87-98.

101. Рихлівський І.П., Строяновський В.С. Економічна ефективність вирощування картоплі за різних технологій в умовах південно-західного Лісостепу України. Біоресурси і природокористування. Науковий журнал. Т. 6,

№ 5-6. 2014, С. 68-71.

102. Рихлівський І.П., Строяновський В.С. Енергетичний аудит технологій вирощування картоплі. Біоресурси і природокористування. Науковий журнал. Т. 7, № 1-2. 2015. С 92-95.

103. Рязанцев В.Б., Верменко Ю.Я. Насіннєві якості та продуктивність різних за розміром садивних бульб оздоровленої картоплі. Картоплярство України. 2006. № 4. С. 10-14.

104. Сайдак Р.В. Формування врожайності картоплі за різних систем удобрення залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду. Вісник аграрної науки. 2014. № 3. С. 74-77.

105. Сідакова О.В. Оцінка нових сортів картоплі за біохімічними показниками якості. Картоплярство України. 2008. №1-2 (10-11). С. 7-8.

106. Сидоренко Т.Н. Влияние доз и соотношений минеральных удобрений на структуру урожая клубней у различных сортов картофеля. Материалы междунар. научн. практ. конфер. молодых ученых «Адаптивное растениеводство- проблемы и решения». Самохваловичи. 20-23 июля 2004 г. Минск: ООО «Поликraft», 2004. С. 102-105.

107. Сидорчук А.А., Каліцький П.Ф. Ефективність строків внесення нових добрив при позакореновому підживленні рослин картоплі. Картоплярство. Вип. 38. К.: Аграрна наука, 2009. С. 145-151.

108. Семенченко О.Л., Даніліна А.С. Вплив доз і способів внесення мінеральних добрив на врожайність картоплі ранньої. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2012. № 3. С. 78-80.

109. Сергієнко Ю.М., Тимошенко Г.В. Вплив обробки картоплі пестицидами і мікроелементами на фітосанітарний стан посівів і урожай. Картоплярство. Вип. 31. К.: Аграрна наука, 2002. С. 125-130.

110. Сергієнко Ю.М. Обробка картоплі фунгіцидами і мікроелементами та їхній вплив на розвиток альтернаріозу і урожай. Картоплярство. Вип. 33. К.: Аграрна наука, 2004. С. 163-167.

111. Сидорчук А.А., Каліцький П.Ф. Ефективність строків внесення нових добрив при позакореновому підживленні рослин картоплі. Картоплярство -

міжвід. темат. наук. зб. Вип. 38. ІК УААН. К.: Аграр. наука, 2009. С. 145-151

112. Сортовивчення та сортознавство. Наук. журнал «Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, 2015, №3-4 (28-29), С. 12-17.

113. Федотова Л.С., Тучин С.С., Егоренко С.А., Гордеев Р.В. Эффективность применения хелатов микроэлементов. Картофель и овощи. 2008. Вып. 3. С. 8-9.

114. Федотова Л.С., Кравченко А.В., Тимошина Н.А. Перспективные направления развития картофелеводства в современных агроэкологических условиях Центрального Нечерноземья России. Картоплярство України. ТОВ «Квіц». 2011. № 3-4 (24-25). С. 33-35.

115. Федорук Ю.В. Зміна біохімічного складу бульб за використання зелених добрив при беззмінному вирощуванні картоплі та в сівозміні. Аграрні вісті. № 3. Біла Церква: Аграрні вісті, 2005. С. 10-14.

116. Федорук Ю.В., Молоцький М.Я. Зміна біохімічного складу бульб картоплі залежно від сорту і добрив в умовах Центрального Лісостепу України. Картоплярство. Вип. 37. К.: Аграрна наука, 2008. С. 194-211.

117. Фатеев А.И., Захарова М.А. Основы применения микроудобрений. Х., 2005. 134 с.

118. Федотова Л.С., Егоренко С.А., Гордеев Р.В. Эффективность применения хелатов микроэлементов. Картофель и овощи. 2008. Вып. 3. С. 8-9.

119. Ходаковский Н.П., Подгаецкий А.А. Влияние фракционного состава посадочного материала картофеля на урожайность. Материалы междунар. научн.-практ. конфер. молодых ученых «Адаптивное растениеводство-проблемы и решения». Самохваловичи. 20-23 июля 2004 г. Минск: ООО Поликрафт, 2004. С. 89-91.

120. Харченко В.Я. Шляхи зменшення негативного впливу добрив і умов вирощування на накопичення нітратів у бульбах картоплі. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 38. ІК УААН. К.: Аграр. наука, 2009. С. 113-124.

121. Шарапа М.Г., Кармазіна Л.Є., Клокун Т.А. Оптимізація мінерального живлення під час вирощування нових сортів картоплі в зоні Полісся. Картоплярство. 2010. Вип. 39. С. 182-193.

122. Шарапа М.Г., Войцешина Н.І., Кармазіна Л.Є. Рациональне використання мінеральних добрив під час вирощування ранніх сортів картоплі на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України. Картоплярство України - наук.-вироб. жур., 2010. N 1-2. С. 36-41.

123. Щерба М.М., Качмар О.Й., Дубицька А.О., Магоцька Л.В., Тимчишин І.М. Урожайність і якість бульб картоплі залежно від систем удобрення і виду короткоротаційної сівозміни. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 51, ч. 2. УААН, Ін-т землеробства і тваринництва західного регіону. Львів-Оброшино, 2009. С. 144-149.

124. Явтушенко Т.М. Залежність між урожайністю та площею листків у різних за стиглістю сортів картоплі. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 36. ІК УААН. К.: Аграр. наука, 2007. С. 145-153.

125. Яшина И.М. Значение сорта в современных технологиях производства картофеля. Актуальные проблемы современной индустрии производства картофеля. Чебоксары - КУП «Агро-Инвестиции», 2010. С. 41-44.

126. Ciecko Z., Zolnowski A., Wyszowski M. Planowanie zawartosci skrobi w bulbach ziemniaka w zaleznosci od nawozenia NPK. Ann VMCS.E., 2004. № 1. S. 399-406.

127. Wulkow A., Pawelzik E., Heckl B. Effect of calcium and boron in potato tubers (*Solanum tuberosum*) of various cultivars differing in blackspot susceptibility. Conference of European Association for potato research. Potato for a changing world-17-th triennial Conference of European Association for potato research abstract of papers and posters. Brasov, 2008. P. 228-229.

128. Sturm H., Buchner A., Zerulla W. Gezielter diingen, 3 Aufl. Werlage Union Agrar. Franqurt Main. 1994, 471 s.

129. Fittje S., Bohm H., Paters A. Pflanz gutter zeugung in ekologischen Landbau. Kartoffellbau. 2001. Bd. 52. H. 7. S. 303-309.

130. Fleet C. M., Sun T. A. DELLAcate Balance- The Role of Gibberellin in Plant Morphogenesis. Curr. Opin. Plant Biol. 2005. V.8. P. 77-85.

131. Potato Global Research and Development. Editors- Khurana S. M. Paul, Shekhawat G. S., Singt B. P. and Pandey S. K.. Shimla- Indian Potato Association.

2000. Vol. 1. 733 p.