

Шифр роботи: Картопля на Півдні

Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт з природничих,
технічних та гуманітарних наук із спеціальності «Агрономія»

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЖИВЛЕННЯ КАРТОПЛІ НА ЗАСАДАХ
РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ НА КРАПЛИННОМУ
ЗРОШЕННІ В УМОВАХ ПІВДНЯ УРАЇНИ

ЗМІСТ

| | Стор |
|---|------|
| ВСТУП | 3 |
| РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ..... | 5 |
| РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 8 |
| РОЗДІЛ 3. УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 15 |
| РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ..... | 22 |
| РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОБРІВ І РІСТРЕГУЛЯТОРІВ.. | 31 |
| ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ..... | 34 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 36 |

ВСТУП

Картопля – одна з найбільш універсальних сільськогосподарських культур, а бульби – поширений продукт харчування значної частини населення світу. За вмістом поживних речовин вона посідає одне з перших місць серед харчових культур. Кормову цінність її визначають бульби, в яких нараховують понад 70 цінних сполук та елементів, що змінюються за вмістом залежно від сорту, погодних умов вегетації та особливостей вирощування.

Використовують картоплю як продукт харчування, кормову культуру, сировину для крохмальної, спиртової, хімічної, текстильної, кондитерської та інших галузей промисловості.

Посівні площі під картоплею в Україні займають понад 1,6 млн га. Більшість господарств країни одержують досить низьку врожайність – 10,0–14,0 т/га, тоді як потенційна її врожайність може складати 100,0–130,0 т/га. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки заходів щодо підвищення врожайності та покращення якості бульб.

Картопля є найпродуктивнішою сільськогосподарською культурою помірної кліматичної зони. В Степу, як визначено численними дослідженнями, можливо одержувати за вегетаційний період два врожаї картоплі - від весняного та літнього садіння свіжозібраними бульбами. Проте це можливо лише за умови зрошення.

Картопля є вимогливою до елементів живлення. У формуванні високих і сталих її врожаїв важливе місце належить добривам, раціональне використання яких забезпечує до 40-50% приросту врожаю. Добрива значно впливають і на біохімічний склад, харчову поживність, кулінарні та насінневі якості бульб.

Використання мінеральних добрив в умовах зрошення є одним з основних факторів формування високих урожаїв картоплі на Півдні. Зрошення створює умови для повної віддачі від добрив, а вони, в свою чергу, збільшують ефективність зрошення.

Наукові дослідження за розробки ресурсозберігаючих підходів до живлення рослин шляхом ефективного застосування рістрегулюючих речовин на посівах картоплі є актуальними і дозволять отримувати сталі рівні врожаїв бульб відповідно високими показниками якості.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Використання сортових рослинних ресурсів є однією з найважливіших ланок сільського господарства – основою економічного і соціального розвитку держави. Найефективнішим та економічно вигідним є широке впровадження нових сортів та гібридів з генетично визначеним рівнем адаптування до умов ґрунтово-кліматичних зон їх вирощування. До 2020 року питома вага приросту врожаю, одержаного за рахунок нового покоління сортів, буде становити від 70 до 80% або в 2-3 рази вище досягнутого рівня на теперішній час [1, 2].

На сучасному етапі розвитку вчені всього світу висловлюють одностайну думку, що сорт відіграє визначну роль у зростанні обсягів виробництва продукції рослинництва, а також у підвищенні її якості, конкурентоспроможності на внутрішньому і зовнішньому ринках [3, 4, 5].

До державного реєстру сортів рослин для поширення в Україні у 2018 році внесено 189 сортів і гібридів картоплі, з них найбільшу частку від загальної кількості займають сорти і гібриди середньостиглої групи [6].

Залежно від напрямку використання сорти і гібриди картоплі поділяють на 4 групи: столові, кормові, технічні та універсальні. Найпоширенішими (70% посівних площ) є столові сорти. Вони відзначаються високими смаковими якостями, сприятливим співвідношенням білка й крохмалю як 1:12 – 1:16, підвищеним вмістом вітамінів. Придатні для механізованого очищення. Мають добру лежкість. Кормові сорти повинні забезпечувати високий вихід кормових одиниць, бути високоврожайними з вмістом білка 2% і більше. Крохмалистість має становити 17-18%. Вміст сухих речовин високий. Технічні сорти характеризуються підвищеним (18-25%) вмістом

крупнозернистого крохмалю і сухих речовин. Кожен 1% крохмалю дає можливість зекономити 30 кг бульб картоплі. Використовуються для виробництва спирту, крохмалю, чіпсів та ін. Найбільш придатні для виробництва чіпсів сорти з низьким вмістом редукованих цукрів. Універсальні сорти використовуються на різні цілі [7, 8, 9].

У зв'язку з різким скороченням використання добрив, а також їхньою високою вартістю, сорти та насіння нині є основними засобами отримання стабільно високих урожаїв. Вирощування високопродуктивних інтенсивного типу сортів, здатних максимально використовувати внесені добрива і умови високого агрофону, різко підвищує економічну ефективність застосування мінеральних добрив, і, цим самим, прискорить окупність витрат, є доступним і дешевим способом збільшення виробництва сільськогосподарських культур у цілому і картоплі зокрема [10, 11, 12].

Картопля досить вибаглива до елементів живлення в ґрунті. Так, при середньому врожаї її 180 ц/га та 80 ц/га бадилля вона виносить з ґрунту N – близько 95-105 кг, P₂O₅ – 40-50, K₂O – 110-120 кг/га. У перерахунку на 1 т бульб це становить відповідно 5,6; 2,2 і 6,4 кг. Максимальну кількість фосфору картопля засвоює під час бутонізації і цвітіння, а азот і калій – у другій половині вегетації під час посиленого росту бульб і бадилля [13, 14].

Для одержання високих врожаїв картоплі з високою якістю бульб, необхідний азот, фосфор, калій, кальцій, магній, залізо, бор, сірка, марганець й інші елементи. Найбільшу потребу в поживних речовинах картопля має по відношенню до NPK, нестача цих елементів уже в перші періоди росту порушує нормальний обмін речовин. Тому норма мінеральних добрив повинна бути такою, щоб забезпечити достатнє живлення рослин картоплі впродовж усієї вегетації [15].

Під час вирощування картоплі використовують такі форми добрив: азотні – сульфат амонію, карбамід, калієва селітра, КАС; фосфорні – амофос, суперфосфат, амонізований суперфосфат; калійні – калій хлористий гранульований, калій хлористий дрібний, калій хлористий грубозернистий,

сіль калійна змішана; комплексні повільнодіючі – азотно-фосфорно-калійні: нітрофоска, нітроамофоска.

Добрива – дієвий фактор збільшення урожайності та покращення якості бульб картоплі. Використання інтенсивних технологій вирощування культури обумовлює зростання виносу з ґрунту значної кількості елементів живлення, що підвищує ефективність заходів з оптимізації мінерального живлення рослин. За таких умов застосування добрив повинно забезпечувати потреби рослин в макро- та мікроелементах на всіх етапах їх органогенезу.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва значним резервом підвищення його ефективності є застосування регуляторів росту рослин, які сприяють покращенню засвоєння елементів живлення із ґрунту і добрив, посилюють розвиток кореневої системи, прискорюють ріст і розвиток рослин, скорочують строки дозрівання, що в кінцевому результаті призводить до підвищення врожайності, покращення якості вирощеної продукції, кращого збирання і зберігання врожаю [16, 30].

Існуючі стимулятори росту рослин на ринку України присутні у вигляді хімічних сполук та гумінових препаратів, виділених із природних речовин органічного походження. На сьогодні створено і різною мірою апробовано понад 4000 природних і синтетичних регуляторів росту різного походження і хімічного складу. В Україні дозволено до використання 69 препаратів-регуляторів росту рослин, з яких 53 – біостимулятори природного походження. Значна частина, особливо імпортного виробництва, містить у своєму складі амінокислоти, вітаміни, макро- і мікроелементи та інші фізіологічно активні сполуки, які підсилюють їхній позитивний вплив на рослинний організм. Основною сировиною для виробництва гумінових препаратів є гній ВРХ, торф, буре вугілля, вермикомпости [28, 29].

Підвищення продуктивності картоплі під дією регуляторів росту доведене і результатами багатьох досліджень іноземних та українських науковців.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) – багаторічна трав'яниста рослина родини пасльонових (*Solanaceae* L.), яка об'єднує до 150 диких і культурних бульбоплідних видів. У культурі її вирощують як однорічну рослину – щороку висаджують бульби, з яких протягом одного вегетаційного періоду одержують урожай нових стиглих бульб. Можна вирощувати картоплю

Коренева система у картоплі, яку вирощують з насіння, має спочатку стрижневу будову – у вигляді зародкового стрижневого кореня з бічними корінцями. Потім в основі стебельця, у його вузлах, які знаходяться у ґрунті, формується вторинна коренева система, яка разом із зародковою утворюють мичкувате коріння. При вирощуванні картоплі з бульб утворюється лише вторинна мичкувата коренева система, біля 70% якої розміщується у шарі ґрунту до 30 см, а окремі корені досягають глибини 1,5 м [17].

Стебла трав'янисті, заввишки 30-150 см, у поперечному розрізі ребристі, 3-4-гранні, рідше округлі, опушені. У деяких сортів вздовж стеблових ребер є прямі або хвилясті, вузькі чи широкі крила. У пізньостиглих сортів стебла гілкуються в основному у нижній частині, у скоростиглих – у середній. За забарвленням вони можуть бути зеленими, червоно-фіолетовими або червоно-коричневими. Причому антоціанова пігментація залежно від сорту може проявлятися тільки в основі стебла, вздовж більшої його частини або на всій довжині. Інколи спостерігається досить інтенсивна пігментація, за якої стебла стають майже чорними. З однієї бульби виростає у середньому 4-8 стебел, з яких утворюється кущ. За виглядом і будовою кущі бувають прямостоячі, розлогі та напіврозлогі, мало- і багатостеблі, з рівними або ярусними стеблами [13]. У листових пазухах підземної частини стебел утворюються бічні пагони – столони завдовжки 5-20 см, іноді до 35-40 см. Ростуть вони у ґрунті більш-менш горизонтально, утворюють у вузлах корінці й здатні самостійно укорінюватися. На кінцях столонів з невеликих спочатку потовщень розвиваються бульби.

Листки складні – переривчасто-непарнопірчасторозсічені. Складаються з центрального черешка (стрижня), кількох пар листків або часток, верхівкової непарної частки, між якими розташовані невеликі за розміром частинки і зовсім маленькі часточки, які бувають сидячими або розміщеними на коротких черешках. За формою вони округлі, овальні, видовжені, яйцеподібні, ромбічні, гострокінцеві чи овально-гострокінцеві, опушені.

Залежно від щільності розміщення часток листки можуть бути густо-, середньо- та рідкочастковими. У густочасткових листків частки розміщені щільно, часто налягають своїми поверхнями одна на одну, у середньочасткових вони лише торкаються краями, у рідкочасткових між частками є проміжки. З нижнього боку часток помітна сітка жилок, які бувають пігментованими. Листки розміщені на стеблах спіралью. В своїй основі мають два серпоподібні або листкоподібні прилистки [18, 19].

Квітки п'ятичленні: чашечка складається з п'яти гостро-зубчастих, зрослих в основі чашолистків, віночок – з п'яти зрослих пелюсток. У квітці розміщуються п'ять тичинок, пиляки яких на коротких ніжках щільно складені у циліндричну або конусоподібну колонку, та маточка з верхньою зав'яззю із стовпчиком з приймочкою, який пронизує центральну внутрішню частину колонки і видається над пиляками або рівний з ними, а іноді нижчий за них.

Віночок білий, синій, синьо-фіолетовий, рожевий, червоно-фіолетовий. Пиляки оранжеві, жовті, жовто-зелені. Якщо у квітках утворюються оранжеві або жовті пиляки, пилок яких здатний до нормального запліднення, то при рясному цвітінні на рослинах розвивається багато плодів; у сортів, які мають квітки зі стерильними жовто-зеленими пиляками, плоди не утворюються.

Квітки на рослинах зібрані у суцвіття – завійки, яких на одному квітконосі буває від 2 до 4. Плід – багатонасінна двогнізда ягода. Вона округла або округло-овальна, жовто-зелена. Насіння дрібне, яйцеподібно-сплюснуте, блідо-жовте або кремове. Маса 1000 насінин – 0,5-0,6 г [20].

Морфологія бульб. Бульба – вегетативний орган, який утворюється на

кінці підземного стебла – столона. Про вегетативне походження бульби свідчить наявність на молодій бульбі недорозвинених листочків у вигляді лусочок. Після їх відмирання на поверхні бульби залишаються дугоподібні рубці – брівки, у пазухах яких розміщуються три бруньки. Брівки разом з бруньками називають вічками. Вони бувають глибокими – при заляганні бруньок у заглибленнях бульби, неглибокими – з розміщенням бруньок майже на рівні з поверхнею бульби та поверхневими, коли бруньки виступають над поверхнею бульби, утворюючи горбик.

Вічка розміщуються на бульбах спірально. Кількість їх на бульбах середнього розміру – 6-12, на великих – до 15-20. Найменше вічок у нижній частині бульби, найбільше – у верхній. Життєздатність бруньок у вічку неоднакова, найвища – у середньої бруньки. При садінні бульб або, коли їх пророщують перед садінням, проростають не всі бруньки, а лише їх третя-четверта частини, в основному ті, які містяться на верхівці бульби.

Паростки, які утворюються з бруньок бульб, бувають світловими, напіветіолованими та етіолованими. Світлові паростки з'являються на бульбах, які проростають на денному світлі. Залежно від сорту вони можуть бути зеленими, червоно-фіолетовими, синьо-фіолетовими або синіми. Етіоловані паростки утворюють бульби, які проростають у темряві. Забарвлення їх біле або жовто-біле. Напіветіоловані паростки бувають у бульб, які проростають при недостатньому денному освітленні. Вони бувають синьо-фіолетовими або червоно-фіолетовими.

На поверхні бульби є багато сочевичок – невеликих світлих отворів, через які здійснюються дихання і транспірація води.

Нижня частина бульби, яка ще називається пуповиною, основою, столонним заглибленням, або впадиною, та, якою бульба з'єднується зі столоном; протилежна від неї – верхня частина, або верхівка бульби з верхівковою брунькою.

За формою бульби бувають округлими, овальними або видовженими. В округлих бульб в усіх напрямках розміри майже однакові, в овальних – один з

напрямів перевищує інші в 1,5 рази, у видовжених – у 2 рази і більше. Є сорти з проміжною формою бульб – яйцеподібною, плоскоовальною, бочкоподібною та ін. Вкриті бульби гладенькою, лускуватою або сітчастою шкіркою. Забарвлення м'якуша бульб різне – біле, жовте, світло-рожеве, іноді червоне, синє. Поверхня бульб також має різне забарвлення – біле, рожеве, червоне, синьо-фіолетове тощо [21].

Анатомічна будова бульби. На поздовжньому розрізі стиглої бульби під мікроскопом виразно видно такі елементи: шкірку (у молодій бульби епідерміс), кору, камбій, судинні пучки, серцевину.

Шкірка – зовнішній захисний шар бульби, складається з кількох рядів опробкованих клітин вторинної покривної тканини – перидерми. Під шкіркою розміщується кора, яка складається з паренхімних клітин, заповнених крохмальними зернами, та провідних елементів лубу – ситоподібних трубок флоєми. За корою знаходиться шар клітин камбію, з якого до центру бульби утворюються елементи ксилеми. Центральна частина бульби заповнена паренхімними клітинами серцевини, яка радіальними променями розходить до вічок у місцях їх розміщення.

У паренхімних клітинах бульб містяться крохмальні зерна. Найбільша кількість їх знаходиться у внутрішніх клітинах кори і зовнішніх – серцевини, найменша – у складі водянистих клітин центральної серцевини [22].

У вегетації картоплі виділяють три періоди: від сходів до початку цвітіння; від початку цвітіння до закінчення росту бадилля; від закінчення росту бадилля до його в'янення.

У розвитку картоплі визначають чотири фази: сходи, бутонізація, цвітіння й досягання. Тривалість кожної фази залежить від біологічних особливостей сорту й умов вирощування. Наприклад, сходи середньостиглих сортів картоплі з'являються через 15-20 днів, від сходів до початку бутонізації минає 17-24 дні, від бутонізації до повного цвітіння 14-18 днів і від цвітіння до відмирання бадилля 45-48 днів. У ранньостиглих сортів кожний період коротший, у пізньостиглих – на кілька днів довший [23, 24].

Картопля належить до рослин помірного клімату. На температуру нижче 7-8°C та вище 30°C реагує припиненням росту. Надмірна спека (вище 25°C) сильно пригнічує рослини. Якщо ґрунт прогрівається вище 29°C – бульби не утворюються або формуються дочірні бульбочки.

Бульби картоплі, які пройшли період спокою, починають проростати за температури 3-5°C, однак агрометеорологічним показником початку росту картоплі вважають температуру 7°C. Проте оптимальна температура для проростання бульб є 18-20°C, за якої сходи з'являються через 12-13 днів. Максимальний урожай картоплі забезпечується за середньодобової температури 17-18°C.

Картопля чутлива до незначних приморозків. Пошкодження картоплиння настає за -1,5-2°C. Приморозки -3-4,5°C пошкоджують картоплиння на 60-100% і знижують врожайність бульб на 25-65%, залежно від фази розвитку рослини і часу ураження приморозками. Особливо нестійкі до приморозків молоді рослини. Листки і стебла чорніють і гинуть. Проте молоді рослини швидко відростають і формують добрий урожай бульб. Найнебезпечніше пізнє повернення приморозків. Бувають випадки повної весняно-літньої загибелі рослин під впливом пізніх приморозків у фазі бутонізації, особливо на торфових ґрунтах на понижених місцевостях [24, 25].

Картопля досить вимоглива до вологи, оскільки формує велику підземну масу при відносно малорозвиненій кореневій системі. Тому високі врожаї збирають за вологості ґрунту 75-85% НВ. Зниження вологості до 60% призводить до зменшення врожайності на 3-9%, а до 40% НВ на 40-43%.

Найменше вологи картоплі потрібно під час проростання й появи сходів, коли молоді рослини використовують вологу з материнської бульби. Функцію регулятора з забезпечення вологою відіграють також молоді бульби. В умовах нестачі вологи в ґрунті рослина бере воду з бульб, а за повного зволоження бульби наповнюються вологою, що є додатковим її резервом для росту рослин.

З ростом рослин підвищується потреба картоплі у волозі, особливо у

міжфазний період бутонізація – кінець цвітіння. Транспіраційний коефіцієнт картоплі становить 400-550. В окремі спекотні дні кущ картоплі випаровує до 4 л води. Тому в районах недостатнього зволоження всі агрозаходи мають бути спрямовані на нагромадження запасів вологи в ґрунті. У таких умовах картопля добре реагує на полив.

Надмірне зволоження ґрунту (85% і більше) під час бульбоутворення призводить до передчасного відмирання б адилля, припинення росту бульб, спричинює їх загнивання. Урожайність різко зменшується [25].

Картопля – рослина короткого дня, вимоглива до світла. При затіненні порушуються процеси фотосинтезу, і знижується врожайність. Навіть за незначного зменшення освітлення, відбувається пожовтіння рослин, витягування стебел, погіршується засвоєння елементів живлення з ґрунту. Такі несприятливі умови можуть скластися при надмірному загущенні картоплі.

Викопані бульби, що були декілька днів на світлі, зеленіють. Для насінневих бульб це корисно, оскільки зменшується ураження хворобами і гризунами під час зимового зберігання. Продовольчу картоплю закривають від світла і не допускають позеленіння, бо вона стає гіркою і отруйною.

Найкраще картопля росте на пухких, добре розпушених ґрунтах. Коренева система картоплі інтенсивно дихає, поглинаючи кисню у 5-10 разів більше, порівняно з іншими рослинами. Для насичення ґрунту достатньою кількістю кисню, його потрібно утримувати в досить розпушеному стані з об'ємною масою не більше 1,0-1,2 г/см³. У перезволожених, ущільнених ґрунтах вміст кисню зменшується до 2%, а вміст вуглекислого газу різко збільшується. За таких умов бульби задихаються і загнивають. На ущільнених ґрунтах погано розвиваються столони, картопля формує дрібні, деформовані бульби.

Картоплю вирощують на удобрених супіщаних і суглинистих чорноземах, дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтах. Для вирощування насіння добре підходять окультурені торфовища. При внесенні високих норм

органіки картопля добре родить на легких піщаних ґрунтах.

Малоприсади́тні для вирощування картоплі важкі глинисті ґрунти, особливо з близьким заляганням ґрунтових вод. Не підходять також засолені ґрунти, оскільки картопля має дуже низьку солестійкість. Найкраще росте на слабокислих і нейтральних ґрунтах. За рН нижче 5,0 і вище 8,0 вона росте погано [26, 27].

РОЗДІЛ 3. УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ґрунтово-кліматичні умови півдня України. Клімат степової зони помірно континентальний. Континентальність клімату зростає як у південному, так і східному напрямках. Сумарна сонячна радіація характеризується найвищими в Україні показниками, причому в прибережних районах Криму і західної частини Причорномор'я (між Дунаєм і Дністром) вона перевищує 5200 МДж/м кв. Для Степу властива й найвища багаторічна величина радіаційного балансу. Пересічна температура липня становить +20...+24°C, січня -2...-9°C. Вегетаційний період триває 210-245 днів.

Зона піддається значному впливу (особливо у зимовий період) Сибірського антициклону. Циклони здебільшого надходять з півдня і південного заходу - на північ і північний схід.

Пересічно за рік у Степу випадає 300-450 мм опадів, у північному Криму і прибережному Причорномор'ї - 300-350 мм, тобто кількість опадів зменшується з півночі на південь. Часто бувають посухи. Значної шкоди сільському господарству завдають суховії, пилові бурі, особливо навесні та в ранньолітні періоди вегетації. Загалом кліматичні та агрокліматичні ресурси зони сприятливі для ведення сільського господарства, особливо в разі зрошення посушливих земель.

Ґрунтові умови. Важливим природним ресурсом степової зони є її

родючі ґрунти, насамперед *чорноземи*. Зона посідає перше місце в Україні за площею чорноземів. Саме північне поширення потужних чорноземів звичайних прийнято за межу, що розділяє лісостепову і степову зони. Значні площі займають дуже глибокі (понад 120 см), глибокі (80-120 см) і середньоглибокі (60-80 см) чорноземи. Вміст гумусу в них коливається від 3 до 6%. На такі високопродуктивні чорноземи тут припадає понад 90% усіх чорноземних ґрунтів.

Чорноземи переважно формуються на лесах. Ґрунтам степової зони властиві значні територіальні відмінності. Якщо на крайній півночі поширені *чорноземи типові*, то в центральній частині - *чорноземи звичайні*, на півдні - *чорноземи південні*.

Чорноземи характеризуються високою природною родючістю і мають дуже велике народногосподарське значення. На чорноземах вирощують всі сільськогосподарські культури.

Важливою ознакою чорноземів є наявність у них ілювіального карбонатного горизонту (нагромадження переважно карбонатів кальцію), розміщеного на різній глибині ґрунтового профілю. При цьому в одних підтипах карбонатний горизонт залягає нижче гумусного, а в інших - значно глибше. У деяких чорноземах карбонати нагромаджуються в межах гумусного горизонту, переважно у верхній частині його.

Характерним для профілю чорноземів є переритість і наявність численної кількості кротовин - ходів ховрахів, сліпців, хом'яків, комах.

У профілі окремих відмін та підтипів чорнозему в різних горизонтах нагромаджуються карбонати кальцію (пліснява, трубочки, білозірка), які у вигляді бікарбонатів кальцію переміщуються по профілю ґрунту.

Чорноземи характеризуються ще й тим, що на відміну від інших ґрунтів в них нагромаджується значна кількість обмінних катіонів кальцію і магнію. При цьому на обмінний кальцій у звичайних чорноземах припадає до 80%, а обмінний магній - до 15-20% всіх увібраних катіонів. Тільки південні чорноземи у ґрунтовому комплексі крім кальцію і магнію містять близько

0,2-1 мг-екв у 100 г ґрунту натрію, що надає йому слабопомітної солонцюватості, а ґрунтовий комплекс опідзолених чорноземів містить іони водню, що зумовлює незначну насиченість ґрунту основами. У звичайних чорноземах реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,9-7,1), Високий вміст гумусу в чорноземах і значна насиченість основами сприяють утворенню агрономічно цінної структури орного і підорного горизонтів. Ці чорноземи також відзначаються найбільшою пористістю (55-60%).

Вміст поживних речовин у чорноземах значною мірою залежить від вмісту гумусу. Завдяки значному вмісту гумусу чорноземи містять значну кількість азоту (0,2-0,5%), фосфору, калію і мікроелементів.

Кліматичні умови зони проведення досліджень. Продуктивність сільськогосподарських культур значно залежить від ґрунтово-кліматичних умов. Для цього їх необхідно враховувати при аналізі даних експериментальних досліджень.

Клімат зони Степу континентальний, посушливий, з великими ресурсами тепла і суховіями.

Агрокліматична характеристика періоду проведення дослідів базується на даних метеорологічної станції м. Миколаєва (табл. 3.1).

Головною особливістю клімату Південного Степу є недостатня кількість опадів і часті посухи та нерівномірність опадів з ливневим характером в теплий період, тривалі періоди без дощів (40-45 днів), які поєднуються з високими температурами і суховіями. Переважають північно-східні і східні вітри. Весняні й осінні суховії, що нерідко супроводжуються пиловими бурями.

Найбільшою посушливістю і найбільшими тепловими ресурсами характеризується південні райони Степу (сухий степ).

У цій зоні за рік випадає в середньому 376,2 мм опадів з коливаннями по роках від 159 до 606 мм і розподіляються вони дуже нерівномірно.

Особливістю клімату є такі сезонні характеристики:

Зима в цій зоні м'яка, з нестійкими морозами та відлигами, в окремі

роки бувають суворими. Середня температура найбільш холодного місяця року – січня – мінус 2-мінус 4°C. Сніговий покрив невеликий – 10-20 см. Середня глибина промерзання становить 35 см. Сильні зимові вітри здувають сніг з відкритого степу у зниження, від чого ще більше скорочується поверхнєве зволоження ґрунту.

Таблиця 3.1

Погодні умови у роки проведення досліджень

| Строки визначення | березень | квітень | травень | червень | липень | серпень | вересень |
|------------------------------------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|
| Середньодобова температура повітря | | | | | | | |
| 2017 р. | 6,3 | 12,6 | 16,1 | 22,1 | 24,4 | 24,7 | 18,0 |
| 2018 р. | 7,0 | 9,3 | 16,3 | 22,0 | 23,4 | 25,4 | 19,9 |
| Середньо-багаторічна | 2,3 | 10,0 | 16,0 | 19,9 | 21,9 | 21,3 | 16,4 |
| Середня відносна вологість повітря | | | | | | | |
| 2017 р. | 78 | 71 | 76 | 68 | 58 | 59 | 63 |
| 2018 р. | 73 | 72 | 64 | 61 | 60 | 51 | 61 |
| Середньо-багаторічна | 78 | 68 | 64 | 64 | 61 | 61 | 68 |
| Кількість опадів | | | | | | | |
| 2017 р. | 19,5 | 56,8 | 71,7 | 43,0 | 29,8 | 18,2 | 33,2 |
| 2018 р. | 5,1 | 87,9 | 25,6 | 10,3 | 39,8 | 1,8 | 0,7 |
| Середньо-багаторічна | 26 | 33 | 42 | 45 | 49 | 38 | 40 |

Весна частіше коротка (1-1,5 місяця); характерною її особливістю є швидке наростання температури повітря, в кінці другої декади квітня середньодобова температура повітря перевищує 10°C, максимальні температури досягають +25..+30°C;

Літо майже завжди спекотке, посушливе, в літній період частина опадів випадає у вигляді злив, літом буває від 4 до 8 днів з опадами, часті довгострокові бездощові періоди, перехід середньої температури повітря через +15⁰C спостерігається в першій декаді травня. Максимальна

температура досягає +38.. +40°C. Відносна вологість повітря коливається в межах 64 – 68%;

Осінь характеризується збільшенням хмарності і числа днів з опадами, а також початком заморозків. На загальному фоні пониження температури для осені характерне повернення тепла з ясною погодою. Перехід середньодобової температури повітря через 10°C відбувається до другої половини жовтня. В кінці листопада на початку грудня температура знижується до 5,5 - 1,9°C;

Методика та агротехніка проведення досліджень. Метою даної роботи було вивчити вплив доз, способів внесення мінеральних добрив та вплив регулятора росту на ріст, розвиток, формування врожайності та якості бульб сортів картоплі.

Дослідження проведено впродовж 2017–2018 рр. у ННПЦ Миколаївського НАУ. Ґрунт – чорнозем південний важкосуглинковий залишково-солонцюватий. У шарі ґрунту 0–30 см міститься гумусу (за Тюрінім) – 2,9–3,2 %, легкогідролізованого азоту – 62, нітратів (за Грандваль-Ляжу) – 20–25, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 36–40 мг; обмінного калію (на полуміневному фотометрі)– 320–340 мг/кг ґрунту, рН – 6,8-7,2. Погодні умови у роки досліджень дещо різнилися, але в цілому були характерними для зони південного Степу України. Технологія вирощування насінневих бульб картоплі шляхом двоврожайної культури була загальноприйнятою для зони досліджень. Попередник – чорний пар.

Дослідження проводили з районованим сортом картоплі селекції Інституту картоплярства НААН України: Фактор – середньостиглий столовий сорт картоплі. Бульби округло-овальної форми, жовтого кольору, м'якуш кремовий. Урожайність в кінці вегетації досягає 50 т/га. Вміст крохмалю становить 15,3%. Маса товарної бульби становить 130-150 г. Сорт характеризується відносною стійкістю до фітофторозу, сухої фузаріозної гнилі та до парші звичайної. Сорту притаманна висока адаптація до різних ґрунтово-кліматичних умов та посухостійкість.

Повторність досліду – дев'ятиразова.

Площа посадкової ділянки – 36 м², облікової – 20 м².

Мінеральні добрива вносили у вигляді аміачної селітри (34% N), гранульованого суперфосфату (18% P₂O₅) та калімагнезії (28% K₂O) згідно схеми досліду.

Перед садінням бульби картоплі обробляли розчином Антистрес Клімат Плюс. Основна діюча речовина: Ендофіт L1, Гумат натрію, Гумат калію, Гліцерин, Поліетиленоксид 400, Поліетиленоксид 1500, Калій дигідрофосфат, Диметилсульфоксид Концентрація діючої речовини: г/кг: Ендофіт L1 (11,77) + гумат натрію (1,1) + гумат калію (2,2) + гліцерин (34,68) + поліетиленоксид 400 (81,18) + поліетиленоксид 1500 (190,59) + калій дигідрофосфат (588,24) + диметилсульфоксид (20,03). Оброблення бульб картоплі перед садінням та обприскування рослин 1 1,7 кг/га, 0,68 кг/тонну для підвищення врожайності.

Схема досліду:

1. Контроль – без добрив та оброблення бульб;
2. Без добрив + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс;
3. N₉₀ P₉₀ K₆₀ – врозкид;
4. N₄₅ P₄₅ K₃₀ – локально в рядки;
5. N₉₀ P₉₀ K₆₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс;
6. N₄₅ P₄₅ K₃₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс;
7. Оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння;
8. N₉₀ P₉₀ K₆₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння;
9. N₄₅ P₄₅ K₃₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння.

В залежності від погодних умов картоплю сорту Фактор висаджували картоплесаджалкою СН - 4Б на 8 - 10 см. по схемі 70 × 25 - 30 см. Посадку здійснювали у попередньо нарізані гребені, густина посадки 65 тис. бульб на 1 гектар.

Вегетаційні поливи проводили дощувальною машиною ДДА - 100МА. Вологість ґрунту в шарі 0 - 70 см підтримували в період бутонізації – на рівні 75, цвітіння – 80, а після цвітіння - 75% НВ. Норма вегетаційного поливу складала 350 - 400 м³/га. Зрошувальна норма складала в 2017 році - 750, в 2018 році - 1950 м³/га.

У роки дослідження проводилась двохразова сумісна обробка проти колорадського жука (Золон 1,5-2л/га) і фітофторозу (Ридоміл Голд МЦ-2,5кг/га).

Збирання картоплі проводили картоплекопачем КТН – 2В. Збір картоплі проводили поділяючно, зважуючи бульби з усієї облікової площі з послідуєчим перерахунком врожаю на 1 га.

Облік урожаю здійснювали методом суцільного зважування бульб з кожної ділянки. Агротехніка вирощування була загальноприйнятою для картоплі літнього садіння на краплинному зрошенні в умовах південного Степу України за рекомендаціями, розробленими ІЗЗ НААН за виключенням факторів, що взяті на вивчення.

РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ

Урожайність культури є результатом складних фізіолого-біохімічних процесів, і разом з іншими факторами визначається умовами живлення. Величина його має вирішальне значення в формуванні врожаю. Багато дослідників надають важливе значення величині листкової поверхні рослин до початку бульбоутворення. Вони встановили, що погодні умови і дози добрив впливають на площу листків картоплі. За покращення живлення

площа листової поверхні також збільшується і особливо в період цвітіння.

Наші дослідження з визначення наростання площі листової поверхні у рослин картоплі залежно від внесених добрив та біостимуляторів показали, що рослини формували більшу площу листків у варіантах, з їх застосуванням (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Вплив добрив та стимулятора росту на площу асиміляційної поверхні рослин картоплі, (середнє за 2017 - 2018 рр.) тис.м²/га

| Варіант досліджу | Періоди визначення | | |
|--|--------------------|------------------|----------------------------|
| | фаза бутонізації | початок цвітіння | інтенсивне утворення бульб |
| 1. Контроль – без добрив та оброблення бульб | 4,7 | 21,8 | 26,2 |
| 2. Без добрив + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 4,9 | 22,5 | 28,1 |
| 3. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ – врозкид | 7,5 | 35,8 | 44,8 |
| 4. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ – локально в рядки | 7,4 | 35,3 | 43,9 |
| 5. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 7,9 | 38,9 | 46,7 |
| 6. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 8,1 | 38,1 | 46,3 |
| 7. Оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 5,6 | 27,9 | 33,6 |
| 8. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 8,4 | 43,2 | 48,8 |
| 9. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 8,3 | 42,7 | 48,6 |

Дані таблиці свідчать, що на початку фази бутонізації дози добрив та біопрепарати збільшували листову поверхню від 4,9 до 8,3 тис. м²/га. Зазначене зростання за варіантами склало від 4,3 до 76,6%.

Найбільші зміни у розмірах листової поверхні ми спостерігали у період до початку підсихання і відмирання листків. Так, за внесення N₄₅P₄₅K₃₀ окремо в рядки площа листової поверхні зросла в 1,6 рази порівняно з неудобреним контролем. При застосуванні по цьому фоні удобрення стимулятора росту – майже в 2 рази. Бачимо, що сумісне застосування

мінерального добрива і стимулятора росту рослин позитивно впливає на площу асиміляційної поверхні. Максимальною листкова поверхня рослин картоплі визначена у варіанті, в якому застосовували $N_{90}P_{90}K_{60}$ сумісно із стимулятором росту, де площа листкової поверхні склала 43,2 тис.м²/га на початку цвітіння, а в кінці 48,8 тис м²/га (у період інтенсивного утворення бульб).

Надземна маса рослин має важливе значення в житті сільськогосподарських культур. Вона є зберігальною коморою, із якої рослини в період росту впродовж вегетації мобілізують вуглеводи, азотисті та інші речовини для створення продуктивної частини врожаю, при вирощуванні картоплі - бульб. Продуктивність рослин значно залежить від інтенсивності формування надземної маси (у тому числі і маси листків у її складі) та тривалості її функціонування.

У наших дослідженнях вивчали вплив доз і способу застосування мінеральних добрив та біостимуляторів на наростання надземної маси в основні періоди вегетації рослин картоплі. Аналіз темпів приросту надземної маси показує, що дози мінеральних добрив та обробка посіву досліджуваними рістрегулюючими речовинами досить помітно впливають на цей важливий показник упродовж усього вегетаційного періоду рослин картоплі.

Накопичення сухої речовини, а саме бадилля картоплі у всіх варіантах дослідіу має загальну закономірність: з ростом і розвитком рослин вона збільшується і досягає максимуму до кінця цвітіння з поступовим призначенням накопичення маси перед збиранням врожаю, що обумовлюється реутилізацією поживних речовин з надземної маси до бульб та початком її підсихання. Це можна відстежити на неудобрених рослинах. Зменшення маси сухої речовини, порівняно з максимальною їх кількістю, складало 21,7%, тоді як у удобрених рослин ця різниця була меншою і не перевищувала 6,8 - 7,2%.

Це можна пояснити тим, що рослини при дозріванні бульб у період їх

збирання сформували в 1,5-1,9 рази більше надземної маси, ніж неудобрені.

Ми досліджували питання щодо можливого застосування зменшених доз мінеральних добрив за рахунок способу їх внесення при вирощуванні середньостиглого столового сорту картоплі. Фактор за літнього строку садіння на зрошенні. Для умов південного Степу України ці питання є важливими, актуальними та недостатньо вивченими.

Дослідженнями встановлено, що застосування мінеральних добрив та створені ними фони живлення, істотно впливають на врожайність бульб картоплі досліджуваного нами сорту.

Таблиця 4.2

Урожайність бульб картоплі залежно від доз мінеральних добрив та обробки посівів Антистрес Клімат плюс, т/га

| Варіанти дослідів | Урожайність по роках | | Середнє | Приріст урожаю | |
|--|----------------------|------|---------|----------------|------|
| | 2017 | 2018 | | т/га | % |
| 1. Контроль – без добрив та оброблення бульб | 20,9 | 18,8 | 19,9 | 0,0 | 0,0 |
| 2. Без добрив + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 29,2 | 21,0 | 21,6 | 1,7 | 8,5 |
| 3. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ – врозкид | 33,1 | 31,2 | 32,2 | 12,3 | 61,8 |
| 4. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ – локально в рядки | 32,8 | 30,9 | 31,9 | 12,0 | 60,3 |
| 5. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 34,9 | 32,9 | 33,4 | 13,5 | 67,8 |
| 6. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 34,3 | 32,7 | 33,0 | 13,1 | 65,8 |
| 7. Оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 24,1 | 22,1 | 23,6 | 3,7 | 18,6 |
| 8. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 36,2 | 35,1 | 35,7 | 15,8 | 79,4 |
| 9. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 36,0 | 35,2 | 35,6 | 15,7 | |
| НІР ₀₅ , т/га | 0,21 | 0,18 | - | - | - |

Мінеральні добрива, а саме оптимізація живлення, змінюють не тільки

врожайність рослин, але і його якісні показники. Зокрема, як встановлено дослідженнями вміст товарної фракції в урожаї бульб у всіх варіантах з покращенням фону живлення є вищим, ніж у контролі.

Умови мінерального живлення картоплі впливають на основні показники якості й перш за все на вміст сухих речовин і крохмалю в бульбах.

Дослідженнями вчених встановлено, що збільшення доз азотних добрив до 150 кг/га і вище приводить до зниження вмісту сухої речовини в бульбах картоплі та збільшує вміст нітратів. Можливість зменшення сухої речовини при збільшенні доз азотних добрив залежить від ґрунтових і кліматичних умов зони вирощування [8].

Як встановлено нашими дослідженнями вміст сухих речовин в бульбах залежно від сформованого фону живлення і погодних умов у роки проведення дослідів, коливався в межах 17,5 - 18,8% (табл. 4.3).

За роками досліджень спостерігали незначні коливання у вмісті сухих речовин у бульбах картоплі, вирощеної на ділянці, де застосували $N_{45}P_{45}K_{30}$ та проводили обробку насіння біостимуляторами порівняно з вдвічі більшою дозою добрив.

Нашими дослідженнями визначено, що мінеральні добрива та ріст-регулюючі речовини не досить істотно вплинули на вміст крохмалю в бульбах картоплі. Кількість його в бульбах удобрених рослин, тобто за оптимізації живлення, дещо зростала. Найбільш суттєве зменшення вмісту крохмалю спостерігали у варіанті, де застосовували $N_{45}P_{45}K_{30}$ як окремо, так і цієї дози добрив сумісно з Антистрес Клімат плюс для обробки бульб та підживлення у фазу бутонізації.

Стосовно умовного виходу крохмалю, то цей показник за оптимізації живлення збільшувався.

У середньому за два роки досліджень умовний збір крохмалю на фоні сумісного застосування $N_{90}P_{90}K_{60}$ з обробкою бульб та підживленням ріст-регулюючою речовиною збільшився майже удвічі порівняно з умовним виходом крохмалю у контролі. Оптимізація живлення сприяла більшому

умовному збору крохмалю з одиниці площі.

Таблиця 4.3

Вплив оптимізації живлення картоплі на вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах та його умовний збір (середнє за 2017-2018 рр.)

| | Вміст сухої речовини, % | Вміст крохмалю, % | Умовний збір (вихід) крохмалю, т/га |
|--|-------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 1. Контроль – без добрив та оброблення бульб | 18,4 | 12,7 | 2,53 |
| 2. Без добрив + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 18,3 | 12,8 | 2,76 |
| 3. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ – врозкид | 18,0 | 12,9 | 4,15 |
| 4. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ – локально в рядки | 18,0 | 12,9 | 4,12 |
| 5. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 18,2 | 13,3 | 4,44 |
| 6. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 18,2 | 13,3 | 4,39 |
| 7. Оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 18,4 | 13,2 | 3,12 |
| 8. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 18,4 | 13,4 | 4,78 |
| 9. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 18,4 | 13,4 | 4,77 |

Картопля має виключно важливе значення у харчуванні населення, як джерело ряду вітамінів. Роль аскорбінової кислоти полягає в тому, що вона слугує активним інгібітором утворення нітратних сполук в організмі людини, є важливою для роботи серця та інших органів.

Результати наших досліджень показали (табл. 4.4), що вміст аскорбінової кислоти (або вітаміну С) при внесенні добрив дещо зменшувався і тим більшою, чим більша вносились доза азотного добрива. У середньому за два роки досліджень, застосування N₉₀P₉₀K₆₀ приводило до зменшення вмісту вітаміну С в бульбах порівняно з неудобреним контролем -

на 1,15 мг %, а порівняно з половинною дозою в рядки локально $N_{45}P_{45}K_{30}$ – на 0,42 мг %. Необхідно зазначити, що проведення обробки бульб перед садінням і підживлення рослин картоплі в період бутонізації рістрегулюючою речовиною сприяло збільшенню вмісту в бульбах аскорбінової кислоти порівняно з аналогічними варіантами без цього заходу, що є виключно важливим і позитивним при вирощуванні картоплі та інших овочевих культур.

Таблиця 4.4

Вміст аскорбінової кислоти та нітратів у бульбах картоплі залежно від фону живлення (середнє за 2017-2018рр.)

| Варіанти дослідів | Вміст аскорбінової кислоти, мг % | Вміст нітратів, мг/кг сирової речовини |
|---|----------------------------------|--|
| 1. Контроль – без добрив та оброблення бульб | 17,38 | 131,4 |
| 2. Без добрив + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 17,77 | 126,4 |
| 3. $N_{90} P_{90} K_{60}$ – врозкид | 16,23 | 182,1 |
| 4. $N_{45} P_{45} K_{30}$ – локально в рядки | 16,96 | 176,5 |
| 5. $N_{90} P_{90} K_{60}$ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 16,81 | 172,8 |
| 6. $N_{45} P_{45} K_{30}$ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 16,83 | 154,7 |
| 7. Оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 17,84 | 112,5 |
| 8. $N_{90} P_{90} K_{60}$ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 16,20 | 172,3 |
| 9. $N_{45} P_{45} K_{30}$ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 16,21 | 161,1 |

Небілковий азот в бульбах картоплі може бути представлений нітратами

і нітритами, які створюють потенційну шкідливість та небезпечність нітратного отруєння, якщо бульби з високим їх вмістом використовують у харчових цілях.

Нашими дослідженнями також встановлено, що добрива підвищують вміст нітратів у бульбах картоплі.

Зі збільшенням дози добрив і особливо азотних зростає концентрація нітратів. У середньому за два роки дослідження вміст нітратів в бульбах картоплі не перевищував гранично допустимої концентрації, яка згідно з ДСТУ становить 250 мг/кг сирової речовини. При внесенні $N_{90}P_{90}K_{60}$ в бульбах картоплі нітратів містилося 176,5 мг/кг, що на 34,3% більше порівняно з контролем без добрив. Разом з тим при застосуванні $N_{90}P_{90}K_{60}$ сумісно з обробкою бульб та підживленням рістрегулятором кількість нітратів у бульбах, навпаки, дещо зменшувалася.

В останні роки в Україні існує потреба в нових видах пального, особливо чистих і нешкідливих джерелах енергії. Отримати її можна і з бульб картоплі, зокрема якщо вони пошкоджені або від браку вологи можуть бути в'ялими. З картоплі, як відомо, можна та доцільно виготовляти спирт, вихід якого є значним та відносно дешевим. Ми визначили, яким би міг бути умовний вихід зазначених речовин з урожаю бульб, який зібрано у варіантах нашого дослідження (табл. 4.5). Як розраховано нами, умовний збір як біоетанолу, так і спирту, з покращенням – за оптимізації фону живлення, істотно зростали відповідно на 0,15-1,48 та 0,17-1,65 т/га порівняно з неудобреним контролем, у якому ці показники склали 1,92 і 2,14 т/га, тобто також були високими.

Максимальну кількість біоетанолу та спирту можливо отримати за відповідної переробки бульб картоплі з варіанту застосування мінерального добрива у дозі $N_{90}P_{90}K_{60}$ сумісно з обробленням бульб перед садінням та підживленням посіву рослин препаратом Антистрес Клімат плюс у фазу бутонізації.

Таблиця 4.5

Умовний вихід біоетанолу та спирту^{*)} з урожаю бульб картоплі, що сформований у варіантах дослідів (середнє за 2017-2018рр.), т/га

| Варіанти дослідів | Умовний вихід біоетанолу | | Умовний вихід спирту | |
|--|--------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | т/га | приріст до контролю | т/га | приріст до контролю |
| 1. Контроль – без добрив та оброблення бульб | 2,00 | 0,0 | 2,23 | 0,0 |
| 2. Без добрив + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 2,17 | 0,17 | 2,42 | 0,19 |
| 3. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ – врозкид | 3,23 | 1,23 | 3,61 | 1,38 |
| 4. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ – локально в рядки | 3,20 | 1,20 | 3,57 | 1,34 |
| 5. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 3,35 | 1,35 | 3,74 | 1,51 |
| 6. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс | 3,31 | 1,31 | 3,70 | 1,47 |
| 7. Оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 2,37 | 0,37 | 2,64 | 0,41 |
| 8. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 3,58 | 1,58 | 4,00 | 1,77 |
| 9. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ + оброблення бульб при садінні препаратом Антистрес Клімат плюс + оброблення посіву в період бутонізації – цвітіння | 3,57 | 1,57 | 3,99 | 1,76 |

*) за даними Інституту картоплярства НААНУ

Вихід біоетанолу складає 100,4 л з 1 т бульб;

Вихід спирту – 112 кг з 1 т бульб

Таким чином, для одержання високої врожайності бульб середньоранньої картоплі з відповідно сприятливими показниками їх якості на чорноземах південних у зоні півдня України слід рекомендувати застосування під основний обробіток ґрунту до садіння локально у рядки N₄₅P₄₅K₃₀, бульби перед садінням та посів рослин обробляти рістрегулюючою речовиною – Антистрес Клімат плюс.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОБРІВ І РІСТРЕГУЛЯТОРА

Відомо, що аналіз економічної ефективності дає чітку характеристику факторам, що застосовують у технології вирощування будь-якої культури. Саме цей показник враховує всі вартісні значення і дозволяє стверджувати про доцільність або недоречність застосування того чи іншого фактору, який включають у технологічний процес вирощування культури. У даному випадку практично всі елементи виробництва картоплі були однаковими (тобто накладались і проводились фоном), а різнилися тільки нормами добрив та застосуванням рістрегулюючої речовини. Саме їх вартість та витрати на внесення, а також додаткові витрати на збирання і перевезення додатково отриманого врожаю бульб ми і враховували.

Ми розрахували додаткові витрати, що пов'язані з використанням добрив, а саме визначили вартість NPK, витрати на їх внесення на проведення підживлень рістрегулюючими речовинами з включенням їх вартості у загальні витрати на вирощування картоплі.

Наведені розрахунки (табл. 5.1.) свідчать, що навіть без внесення мінеральних добрив під картоплю, на полях господарств, що мають середню забезпеченість елементами живлення, а також враховуючи високу ціну реалізації бульб, цю культуру вирощувати досить ефективно.

За внесення мінеральних добрив особливо сумісно з рістрегуляторами живлення рослин оптимізується, збільшується рівень урожаю та значно підвищується чистий прибуток і рівень рентабельності. Так, за вирощування без добрив вартість товарних бульб склала 119,4 тис. грн./га, при внесенні $N_{45}P_{45}K_{30}$ локально в рядки – 191,4, $N_{90}P_{90}K_{60}$ в розкид – 193,2, а сумісно з підживленням в фазу бутонізації відповідно: 213,6 та 214,2 тис. грн./га. Не дивлячись, що витрати на виробництво продукції з внесенням добрив і ріст регулятора зростали, чистий прибуток з гектару істотно збільшувався з 43,1 до 123,9 і 123,1 тис. грн. відповідно.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність застосування мінеральних добрив і рістрегуляторів під картоплю (середнє за 2017 – 2018 рр.)

| Показники | Варіанти дослідю | | | | | | | | |
|---|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Урожайність, т/га | 19,9 | 21,6 | 32,2 | 31,9 | 33,4 | 33,0 | 23,6 | 35,7 | 35,6 |
| Ціна реалізації, грн./т | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Вартість валової продукції, тис.грн./га | 119,4 | 129,6 | 193,2 | 191,4 | 200,4 | 198,0 | 141,6 | 214,2 | 213,6 |
| Виробничі витрати, тис.грн./га | 76,3 | 78,7 | 87,8 | 86,2 | 89,9 | 88,4 | 77,1 | 91,1 | 89,7 |
| У т. ч. додаткові | 0,00 | 2,4 | 11,5 | 9,9 | 13,6 | 12,1 | 0,8 | 14,8 | 13,4 |
| Чистий прибуток, тис.грн./га | 43,1 | 50,9 | 105,4 | 105,2 | 110,5 | 109,6 | 64,5 | 123,1 | 123,9 |
| У т.ч. додатковий, тис.грн./га | 0,0 | 7,8 | 62,3 | 62,1 | 67,4 | 66,5 | 21,4 | 80,0 | 80,8 |
| Собівартість, тис.грн./ц | 3,83 | 3,64 | 2,73 | 2,70 | 2,69 | 2,68 | 3,27 | 2,55 | 2,52 |
| Рівень рентабельності, % | 56,5 | 64,7 | 120,0 | 122,0 | 122,9 | 124,0 | 83,7 | 135,1 | 138,1 |
| Окупність додаткових витрат, грн./грн. | 0,0 | 3,25 | 5,42 | 6,27 | 4,96 | 5,50 | 26,75 | 5,41 | 6,03 |

При застосуванні добрив і рістрегулятора істотно зростав рівень рентабельності (до 135,1-138,1 % а значення у контролі – 56,5 %), а собівартість одиниці продукції, навпаки, знижувалася (відповідно: 2,52; 2,55 і 3,83 тис.грн./т. Такі високі показники економічної ефективності при вирощуванні бульб картоплі свідчать про доцільність її виробництва в дослідному господарстві університету. Також відомо, що на картоплю висока ціна реалізації, до того ж бульби закупаються значною мірою безпосередньо із поля, що також істотно скорочує загальні витрати. Іншу частину врожаю закупаються зі складу. Також важливо, що значну частину вирощених бульб використовують для громадського харчування.

Враховуючи і аналізуючи показники розрахунків економічної ефективності, що представлені в таблиці 5,1, можна стверджувати, що вирощування картоплі в ННПЦ МНАУ (Миколаївська область) є економічно

вигідним і рентабельним. Собівартість вирощування цієї культури у всіх варіантах досліджу й особливо за оптимізації живлення є нижчою, ніж ціна реалізації.

Визначені нами результати, що отримані в середньому за два роки досліджень, дозволяють зробити висновок про доцільність застосування під картоплю мінеральних добрив локально у нормі $N_{45}P_{45}K_{30}$ в основне внесення сумісно з передпосівною обробкою бульб та підживленням ріст регулятором Антистрес Клімат плюс.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі наукових досліджень і розрахунків економічної ефективності можна зробити наступні висновки:

1. В умовах зрошення на чорноземі південному на півдні України картопля сорту „Фактор” за внесення добрив і використання ріст регулятора Антистрес Клімат плюс для передсадивної обробки бульб та посіву рослин забезпечує одержання врожаю бульб на рівні 35 т/га.

2. Середньоранній сорт картоплі „Фактор” максимальну асиміляційну поверхню формує в період інтенсивного цвітіння. З підвищенням дози азоту в складі повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{60}$ за проведення обробки бульб перед садінням та посіву рослин препаратом Антистрес Клімат плюс листовка поверхня рослин картоплі збільшується порівняно з варіантом без добрив на 22,6 тис. м²/га. З аналогічною залежністю змінюється наростання сирової та сухої маси рослин картоплі.

3. Максимальну врожайність бульб забезпечує застосування збільшеної дози азотного добрива врозкид, а саме $N_{90}P_{90}K_{60}$ та проведення на її фоні обробки бульб перед садінням та підживлення посіву рослин у фазу препаратом Антистрес Клімат плюс. Вона склала у середньому за два роки 35,7 т/га, а у контролі – 19,10 т/га бульб. Таким же – 35,6 т/га рівень врожаю визначений і за меншої дози добрива локально $N_{45}P_{45}K_{30}$.

4. Мінеральні добрива дещо зменшують вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах картоплі, проте за сумісного застосування з рістрегулятором росту по фоні мінерального добрива зазначені показники істотно зростають, як і суттєво збільшується умовний збір крохмалю з одиниці площі.

5. Мінімальний вміст нітратів накопичувався в бульбах неудобреного контролю, а максимальний при внесенні $N_{90}P_{90}K_{60}$. Як по фоні мінеральних добрив, так і без добрив за використання рістрегулятора вміст нітратів у бульбах знижується, а аскорбінової кислоти (вітаміну С), сухих речовин, крохмалю, навпаки зростає.

6. Максимальна вартість урожаю, чистий прибуток, рівень рентабельності та найнижча собівартість одиниці продукції при вирощуванні картоплі на зрошуваних землях півдня України формуються за внесення мінеральних добрив локально у нормі $N_{45}P_{45}K_{30}$ під основний обробіток ґрунту та проведення передпосівною оброблення бульб та підживлення посіву рослин у фазу бутонізації препаратом Антистрес Клімат плюс.

7. За такого поєднання факторів найвищою є окупність додаткових витрат на вирощування картоплі.

Рекомендації виробництву:

Проведені дослідження дозволяють господарствам південної зони України, що займаються картоплярством на зрошенні, рекомендувати внесення добрив локально у нормі $N_{45}P_{45}K_{30}$ сумісно з проведенням обробки бульб перед садінням та посіву рослин у фазу бутонізації препаратом Антистрес Клімат плюс. При цьому формується продуктивність бульб картоплі на рівні 33,0-35,0 т/га з хорошими показниками якості та високою економічною ефективністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Власенко М. Ю. Удобрення картоплі / М. Ю. Власенко // Картопля – другий хліб: наук.-попул. альм. – 1995. – Вип. 1. – С. 118-123.

2. Власенко М. Ю. Шляхи підвищення ефективності невисоких норм мінеральних добрив / М. Ю. Власенко, З. Б. Києнко, С. Д. Петренко // Картоплярство України. – 2007. – №3-4 (8- 9). – С. 38-45.
3. Войцешина Н. І. Морфологічні та біохімічні параметри як критерії господарського використання сортів картоплі вітчизняної селекції / Н. І. Войцешина, Н. І. Таращенко, В. М. Мицько // Картоплярство, 2004. – К.: Аграрна наука. – Вип. 33. – С. 55-65.
4. Волкогон В. Підвищуємо урожай / В. Волкогон, С. Дімова // Аграрний тиждень. – 2014. – №7-8 (283). – С. 40.
5. Волкодав В. В. Діяльність державної служби з охорони прав на сорти рослин на сучасному етапі розвитку / В. В. Волкодав, О. М. Гончар, О. В. Захарчук, М. І. Кисіль // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К.: Алефа, 2006. – Вип. 3. – С. 115-124.
6. Воробйова Н. В. Роль і значення сорту у формуванні урожаю картоплі ранньостиглої в Правобережному Лісостепу України / Н. В. Воробйова // Новітні агротехнології. – 2013. – №1. – С. 97-104.
7. Ворона Л. І. Вплив способів обробітку та систем удобрення на поживний режим ґрунту Полісся / Л. І. Ворона, Г. М. Кочик, В. П. Ткачук // Зб. наук. праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». – К.: Вид-во «ЕКМО», 2009. – Спецвипуск. – С. 122-128.
8. Ворона Л. І. Вплив способів обробітку ґрунту та систем удобрення на продуктивність картоплі та накопичення нітратів і нітритів у бульбах / Л. І. Ворона, В. П. Ткачук // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Корми і кормовиробництво». – Вінниця: Діло, 2006. – №57. – С. 216-220.
9. Ворона Л. І. Енергетична оцінка вирощування картоплі на Поліссі / Л. І. Ворона, В. П. Ткачук, С. В. Журавльова // Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів «Розробка та впровадження енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур». – Чабани, 25-27 листопада 2009 р. – К.: ВД «ЕКМО», 2009. – С. 65-66.

10. Ільчук Р. В. Використання різностороннього генетичного фонду картоплі в селекції на високу крохмалистість бульб / Р. В. Ільчук, Л. А. Ільчук // Тези Міжнародної науково-практичної конференції “Генетичні ресурси для адаптивного рослинництва: мобілізація, інвентаризація, збереження, використання”. – Львів-Оброшино, 2005. – С. 113.
11. Ільчук Р. В. Вплив строків садіння та доз добрив на ураження сходів картоплі *Phisoctonia Solani Kuhn* та різними видами гнилизни / Р. В. Ільчук, Л. А. Ільчук // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2014. – №19. – С. 68-72.
12. Корінчевська Д. В. Біохімічний склад та фізіологічний стан при зберіганні бульб картоплі продовольчого призначення: дисертація магістра. – ННІ Рослинництва та ґрунтознавства, 2009. – 115 с.
13. Біоенергетична оцінка систем удобрення і агротехнологій / [За ред. Ю. О. Тараріко, М. М. Городнього]. – К.: НАУ, 2005. – 40 с.
14. Ільчук Л. А. Основні результати наукової роботи з селекції картоплі в Інституті землеробства і тваринництва західного регіону України / Л. А. Ільчук, Р. В. Ільчук // Вісник аграрної науки. Спец. випуск. – К., 2001. – С. 89-92.
15. Ільчук Л. А. Урожай і якість картоплі залежно від норм, видів добрив та глибини їх заробки / Л. А. Ільчук, Р. Р. Проць // Картоплярство. – К.: Довіра, 1999. – Вип. 29. – С. 122-127.
16. Волкогон В. Підвищуємо урожай / В. Волкогон, С. Дімова // Аграрний тиждень. – 2014. – № 7-8 (283). – С. 40.
17. Биорегуляция микробнорастительных систем // Под ред. Иутинской Г. А., Пономаренко С. П. – К.: Ничлава, 2010. – 464 с.
18. Біологічні особливості картоплі // Електронна енциклопедія сільського господарства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.AgroScience.com.ua>. – 2008-2009.
19. Бондарчук А. А. Картопля: вирощування, якість, збереження / А.А. Бондарчук, В.А. Колтунов, О.А. Кравченко. – К.: КИТ, 2009. – 232 с.
20. Бондус Р. О. Норма реакції сортів картоплі на вирощування в південній

- частині Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.05 / Р. О. Бондус; Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва.– Харків: Б.в., 2009. – 18 с.
21. Бондус Р. О. Стійкість сортів картоплі до хвороб в умовах південної частини Лісостепу України / Р.О. Бондус // Генетичні ресурси рослин. – 2005. – №2. – С. 63-69.
22. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений / С. Бороевич. – М.: Колос, 1984. – 343 с.
23. Ботаніка з основами екології: навч. посіб. / М. М. Світельський, Л. А. Котюк, А. А. Романюк [та ін.]; за заг. ред. М. М. Світельського. – 2-ге вид. – Житомир: Рута, 2015. – 376 с.
24. Брошак І. С. Регулятори росту – важливий резерв підвищення врожайності і якості картоплі / І.С. Брошак // Картоплярство: Міжвід. темат. наук. зб. – К., 2004. – Вип. 33. – С. 42-49.
25. Вишневська О. В. Ґрунтово-кліматичні умови вирощування, адаптивна здатність та потенційні властивості сортів селекції Інституту картоплярства / О.В. Вишневська, Ю.Я. Верменко, Л.В. Чернохатов, Н.І. Войцешина, Л.В. Столярчук, В.М. Коваль // Картоплярство України. – 2012. – №3-4. – С. 8-15.
26. Вишневська О. А. Продуктивність сортів картоплі залежно від комбінованої системи удобрення в умовах Полісся / О.А. Вишневська // Вісник аграрної науки. – 2013. – №10. – С. 17-19.
27. Шевчук М. Більшість гуматів належить до біостимуляторів природного походження / М. Шевчук, Т. Бортник // Зерно і хліб. – 2015. – № 2. – С. 23.
28. Шевчук М. За гуматами майбутнє / М. Шевчук, Т. Бортник // Агробізнес сьогодні. – 2012. – № 12 (235).
29. Rabbani A. Effect of growth regulators on in vitro multiplication of potato / A. Rabbani et al. // Int. J. Agric. Biol. – 2001. – Т. 3. – № 2. – Р. 181-182.