

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра біотехнології та хімії

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

підпис

ПІБ

«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

**на тему: «Вплив різних торфосумішей на розвиток та приживлення
пробіркових рослин картоплі»**

Виконала

Ірина КАСАТСЬКА

Група:

БІО 2101-1

Науковий керівник

Людмила КРЮЧКО

Рецензент

Олена ОСЬМАЧКО

Суми – 2025

АНОТАЦІЯ

Випускна кваліфікаційна робота викладена на 50 сторінках, ілюстрована 10 рисунками та 8 таблицями. Список використаних джерел включає 40 найменувань.

Новизною роботи є аналіз впливу різних торфосумішей на приживлення пробіркових рослин картоплі. Матеріали дослідження можуть бути використані насіннєвими господарствами для отримання оздоровленого посадкового матеріалу картоплі.

У роботі досліджено вплив різних торфосумішей на розвиток та приживлення пробіркових рослин картоплі.

Встановлено, що максимальна приживлюваність (95,7%) спостерігається на торф'яних сумішах з додаванням мінеральних добрив. У варіанті з мінеральними добривами також відзначено найбільшу кількість утворених мікробульб (37,7%), тоді як у варіанті з чистим торфом цей показник становив 18,5%, а в суміші з агроперлітом — 25,1%. Кількість рослин, що утворюють бульби, також є найбільшою у варіанті з мінеральними добривами (87,6%). Врожайність однієї рослини була значно вищою при застосуванні мінеральних добрив і склала 44,5 г, що на 7 г більше, ніж у варіанті з чистим торфом.

Результати дослідження свідчать про те, що склад торфосумішей впливає на приживлення, ріст і розвиток пробіркових рослин картоплі.

Ключові слова: картопля, торф'яні суміші, пробіркові рослини картоплі, мікробульби, врожайність.

ANNOTATION

The final qualification work is presented on 50 pages, illustrated with 10 figures, 8 tables. The list of used sources includes 40 works.

The novelty of the work is the analysis of options for rooting test-tube potato plants using different peat mixtures, the material of the work can be used by different seed farms to obtain updated and improved potato varieties.

The work assessed the impact of different peat mixtures on the development and rooting of test-tube potato plants. The maximum rooting rate of 95.7% was found on peat mixtures with the addition of mineral fertilizers.

At the same time, the formation of the largest number of microtubers was found in the variant with mineral fertilizers, which is 37.7%. For comparison, in the variant with pure peat this indicator was 18.5%, and in the mixture with agropelite - 25.1%. The number of plants forming tubers is also the largest in the experiment with mineral fertilizers and is 87.6%. The yield of one plant also turned out to be significantly higher under the conditions of using mineral fertilizer, amounting to 44.5 g, which is 7 g more than in the variant with pure peat.

Thus, the study revealed that different compositions of peat mixtures have different results in the establishment, growth and development of test-tube potato plants. Keywords: potatoes, peat mixtures, test-tube potato plants, microtubers, yield.

Keywords: potatoes, peat mixtures, test-tube potato plants, microtubers, yield.

ЗМІСТ

<u>ВСТУП</u>	5
<u>РОЗДІЛ 1</u>	7
<u>ДАНІ ПРО КАРТОПЛЮ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇЇ РОЗВИТКУ</u>	7
<u>1.1 Морфологічні особливості картоплі</u>	7
<u>1.2 Сорти картоплі та методи підвищення її продуктивності</u>	13
<u>1.3 Регуляція росту та розвитку картоплі при розмноженні її паростковими живцями</u>	22
<u>РОЗДІЛ 2</u>	28
<u>МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</u>	28
<u>2.1 Місце та умови проведення дослідів</u>	28
<u>2.2 Цілі та завдання досліджень</u>	28
<u>2.3 Схеми дослідів та їх обґрунтування</u>	29
<u>2.4 Методика спостережень, обліків та аналізів</u>	31
<u>РОЗДІЛ 3</u>	33
<u>РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</u>	33
<u>3.1 Вплив торфу на ріст, розвиток і урожайність картоплі</u>	33
<u>Роль торф'яного субстрату у підвищенні врожайності картоплі</u>	35
<u>3.2 Оцінка впливу різних торфосумішей на розвиток та приживлення пробіркових рослин картоплі</u>	36
<u>3.3 Наслідки використання торф'яних сумішей</u>	41
<u>ВИСНОВКИ</u>	47
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</u>	49

ВСТУП

Картопля є важливою сільськогосподарською культурою, здатною забезпечувати високі врожаї. Проте, на практиці часто спостерігається значний розрив між потенційною і фактичною врожайністю: урожайність не перевищує 100—150 центнерів з гектара (100—150 кг з сотки), тоді як сучасні сорти картоплі повинні забезпечувати врожай щонайменше 250—300 ц/га. З огляду на це, врожайність в 400—500 ц/га вважається чимось надзвичайним, а такі значення як 600—800 ц/га взагалі казковими. Навіть при інтенсивних методах вирощування, врожайність картоплі не завжди досягає очікуваних показників.

Існує багато факторів та причин, що впливають на врожайність картоплі. Недостатні знання агротехніки, використання неякісного посадкового матеріалу, неправильне застосування добрив і засобів захисту рослин — все це може призводити до зниження продуктивності.

Важливою проблемою є виродження сортів картоплі при тривалому вирощуванні. Зазначене явище зумовлене акумуляцією патогенних мікроорганізмів (грибів, бактерій, вірусів) у насінневому матеріалі, що призводить до несприятливого впливу на ріст та подальший розвиток рослин. Використання оздоровленого насінневого матеріалу є критично важливим для отримання високих врожаїв. Здоровий посадковий матеріал забезпечує формування потужного листкового апарату та розвиненої кореневої системи, що сприяє активному засвоєнню поживних речовин і, як наслідок, підвищенню продуктивності рослин.

Сучасні біологічні методи розмноження картоплі відіграють важливу роль у виробництві оздоровленого посадкового матеріалу. Застосування методів *in vitro* дозволяє отримувати генетично однорідні рослини, вільні від патогенів, та значно прискорювати процес розмноження картоплі. Одним з важливих факторів, що впливають на ефективність мікроклонального розмноження картоплі, є склад живильного середовища. Актуальним є дослідження різних варіантів торфосумішей, які використовуються на етапі адаптації оздоровлених рослин до ґрунтових умов.

Мета роботи: вивчення впливу різних торфосумішей на розвиток та приживлення пробіркових рослин картоплі.

РОЗДІЛ 1

ДАНІ ПРО КАРТОПЛЮ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇЇ РОЗВИТКУ

1.1 Морфологічні особливості картоплі

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) — важлива харчова культура та основний продукт споживання. Її цінність зумовлена високою харчовою цінністю бульб, універсальністю використання та агротехнічним значенням у сівозміні. Основна частина вирощування, а це близько 70 % площ картоплі, припадає на присадибні ділянки. Залежно від сорту та умов вирощування, хімічний склад картоплі варіює, проте в середньому містить значну кількість крохмалю (11—25%), білка (близько 2%), незначну кількість жиру (до 0,5%). Важливо підкреслити, що білок картоплі є надзвичайно цінним з біологічної точки зору, оскільки він містить оптимальне співвідношення всіх незамінних амінокислот.

Бульби картоплі становлять цінне джерело мінералів, серед яких особливо багато калію (приблизно 568 мг на 100 г свіжої маси) та фосфору (близько 50 мг). У картоплі також наявні солі кальцію, магнію, заліза, а вітаміни — зокрема аскорбінова кислота (вітамін С) та вітаміни групи В — беруть активну участь у регуляції обмінних процесів в організмі людини. Однією з характерних рис картоплі є присутність у бульбах глікоалкалоїду соланіну, кількість якого зазвичай не перевищує 3 мг. Водночас під дією світла його концентрація може зростати до 20–40 мг, що робить споживання позеленілих сирих бульб потенційно небезпечним через ризик отруєння [1, с. 5].

Картопля широко використовується в кулінарії завдяки своїй універсальності. Вона є основою для численних страв — за різними оцінками, існує понад 600 кулінарних рецептів з її використанням [2, с. 11].

Окрім харчової цінності, картопля застосовується в медичній практиці. Сік із сирої картоплі використовують як додатковий засіб при лікуванні хвороб травного тракту та для стабілізації артеріального тиску. Подрібнені сирі бульби

використовуються у вигляді компресів для лікування деяких дерматологічних захворювань [2, с. 11].

Мілкі бульби картоплі широко використовують у тваринництві як корм. Із картоплиння виготовляють силос. Харчова цінність 100 кг сирих бульб становить приблизно 29,5 кормових одиниць, а з одного гектара можна отримати понад 6 тис. кормових одиниць [3, с. 32].

Картопля має також значення в промисловості. З неї виробляють крохмаль, спирт, глюкозу та інші продукти. Крім того, вона відіграє агротехнічну роль: завдяки внесенню органічних добрив і міжрядному обробітку ґрунту картопля є хорошим попередником для вирощування зернових, бобових та інших сільськогосподарських культур.

На сьогодні картоплю вирощують у понад 150 країнах світу на площі близько 24 млн гектарів. В Європі її посіви займають до 13 млн гектарів [4, с. 5].

В Україні під картоплю відведено близько 1,5–1,6 млн га. Основна частка припадає на Полісся — до 60% загальної площі, Лісостеп займає приблизно 30%, решта площ розташована в Степовій зоні.

Середня врожайність картоплі в Україні коливається в межах 120–150 центнерів з гектара. Водночас найефективніші сільськогосподарські підприємства досягають показників понад 300 ц/га. За даними досліджень Інституту картоплярства НААН, сорт Луговська забезпечує урожайність на рівні 46,8 ц/га, тоді як у межах державного сортовипробування такі сорти, як Кобза, Бородянська рожева, Мавка, Водограй, Слава та Горлиця демонструють продуктивність 500–600 ц/га.

Особливо високих результатів вирощування можна досягти на торфовищах, зрошуваних ділянках, а також у фермерських господарствах. Природні умови України, за умови впровадження інтенсивних агротехнологій, дають змогу досягати середньої врожайності до 300 ц/га [2, с. 25].

Картопля (лат. *Solanum tuberosum*) — багаторічна культура, що формує бульби. У природних умовах після зими наземна частина відмирає, а бульби, пройшовши фазу спокою, знову проростають. Проте в сільському господарстві її

культивують як однорічну рослину. Батьківщиною картоплі вважається Південна Америка [5, с. 108].

Розмноження картоплі можливе вегетативним способом — шляхом висаджування бульб, або генеративним — через насіння. В Україні насіннєве розмноження використовують переважно у селекційній роботі. В окремих країнах, наприклад у Китаї, цей метод застосовують і для вирощування харчової картоплі. Проте основним способом залишається вегетативне розмноження [7, с. 15].

Кущ картоплі складається з кількох стебел, кожне з яких має свою кореневу систему та формує бульби. Зазвичай кущ налічує від 4 до 8 стебел — їхня кількість залежить від розміру посадкової бульби. Залежно від форми куща сорти поділяють на прямостоячі та розлогі, а за ступенем облистеності — на слабо-, середньо- і сильнооблистані. Стебла можуть бути три- або чотиригранними, зеленими або з фіолетовими/червонуватими відтінками. На їхніх ребрах помітні крила — вирости черешків листків. Висота стебел варіюється від 30 до 150 см і досягає максимуму в період цвітіння. Пізньостиглі сорти мають вищі стебла. У підземній частині з бруньок розвиваються столони, на кінцях яких формуються бульби. Стебла складаються з міжвузлів із потовщеними вузлами, іноді галузяться в нижній або верхній частині. За цією ознакою виділяють галужені та негалужені типи [6, с. 52].

На початковому етапі розвитку картоплі з'являються прості листки з гладкими краями. Згодом формуються складні перисті листки з черешком, центральною жилкою, верхівковими та бічними частками. Поверхня листків може бути гладкою або зморшкуватою, часто з опушенням. Біля основи розміщені прилистки різної форми. Колір листя варіюється від світло- до темно-зеленого залежно від сорту й умов вирощування; іноді листки мають антоціанове забарвлення, яке надає рослині червонуватого відтінку. Розташування листя — спіральне, зліва направо [7, с. 180; 19, с. 192].

Квітка картоплі п'ятичленна, включає чашечку з п'яти чашолистиків, віночок з п'яти пелюсток, п'ять тичинок з пиляками, які формують конус навколо маточки. Маточка має приймочку, стовпчик та зав'язь. Колір віночка варіюється — від білого до синьо- та червоно-фіолетового. Пиляки також можуть бути жовтими, лимонними,

зеленувато-жовтими чи оранжевими. Квітки зібрані в суцвіття типу складного завитка, що містить 5–6 квіток [10, с. 21].

Плід картоплі — верхня синкарпна ягода округлої або овальної форми з двома гніздами, що містять від 50 до 150 насінин. Насіння дрібне, плескате, світло-жовте, з зігнутих зародком. У 1 г міститься 1450–1750 насінин. Існують стерильні сорти, які насіння не утворюють.

Тип кореневої системи картоплі залежить від способу посадки: при вегетативному розмноженні вона мичкувата, а при генеративному — стрижнева [11, с. 182].

Життєвий цикл культури поділяється на три основні стадії вегетації:

- від моменту появи паростків до початку цвітіння;
- від фази цвітіння до повного припинення росту надземної частини;
- від завершення росту бадилля до його природного в'янення.

Фенологічні стадії розвитку включають появу сходів, бутонізацію, цвітіння та дозрівання. Тривалість кожної з цих фаз залежить як від особливостей сорту, так і від умов вирощування.

У середньостиглих сортів картоплі перші сходи з'являються через 15–20 діб після висаджування. Фаза формування бутонів триває від 17 до 24 днів, після чого ще 14–18 днів минає до початку повного цвітіння. Від завершення цвітіння до природного відмирання надземної частини рослини зазвичай проходить 45–48 днів. Картопля найкраще почувається у помірному кліматі, при оптимальній температурі повітря 17–18 °С. Відхилення температурного режиму як у бік зниження, так і у бік підвищення негативно впливає на ріст і розвиток. Проростання бульб починається, коли температура ґрунту на глибині 10–12 см сягає 3–5 °С, але такі умови спричиняють повільну появу сходів, які часто вражаються хворобами. Найсприятливішою температурою для активного проростання вважається 7–8 °С. Надземна маса інтенсивно наростає при 17–22 °С, цвітіння та плодоношення відбуваються за 18–21 °С, а формування бульб — при 16–17 °С [12, с. 185].

Якщо у фазу формування бульб температура ґрунту піднімається до 25 °С і одночасно спостерігається дефіцит вологи, це гальмує їх ріст. За подальшого

підвищення температури до 29–30 °С процес бульбоутворення може повністю зупинитися — настає фаза "спокою". У цей час можливе утворення нових пагонів із вічок бульб, що проростають, або з поверхні столонів, на яких формуються дрібні дочірні бульби.

Під час короткочасної посухи, на ще не здерев'янілій шкірці бульб можуть з'являтися різноманітні за розміром і формою вирости. Високі температури негативно впливають не лише на динаміку росту, але й викликають явище температурного виродження [13, с. 115; 14, с. 102].

Низькі температури також становлять загрозу. Бульби гинуть при -1...-2 °С, а листя та стебла — при -2...-3 °С. Молоді рослини особливо чутливі до заморозків. Проте, за умов високого вмісту цукрів та сухої погоди, рослини можуть короткочасно витримувати навіть -4 °С.

Картопля вимоглива до водного режиму, оскільки на початкових етапах розвитку її коренева система є слабо розвиненою. Максимальна продуктивність досягається за вологості ґрунту в межах 75–85 % НВ. Якщо цей показник знижується до 60 %, урожай зменшується на 3–9 %, а при 40 % — втрати можуть перевищувати 40 %. Найменше вологи рослина потребує під час проростання, коли водні ресурси надходять з материнської бульби [15, с. 100].

Водопотреба рослин досягає максимуму під час формування листового апарату та на початку цвітіння. Недостатнє забезпечення вологою у цей критичний період може спричинити втрату врожаю до 20% і більше. Коефіцієнт транспірації варіюється в межах 400–550. За умов спекотної погоди, добре розвинений куш здатен випаровувати до 4 літрів води щоденно, що вимагає забезпечення достатнього рівня ґрунтової вологи у посушливих зонах [16, с. 65].

Занадто вологий ґрунт також є шкідливим. Якщо під час формування бульб рівень вологості перевищує 85 %, це може викликати передчасне відмирання гички та зупинку росту. Надмірна вологість сприяє гниттю бульб і зниженню урожайності до 50–60 ц/га.

Для здорового росту картоплі критично важливим є пухкий ґрунт з щільністю 1,1–1,2 г/см³, оскільки її коренева система інтенсивно споживає кисень, потребуючи

7–12 мг на 1 г сухої маси щогодини — більше, ніж більшість інших культур. У щільних або занадто вологих ґрунтах відбувається загнивання коренів та ослаблення столонів, що призводить до формування дрібних, іноді деформованих бульб. Така специфіка обумовлена тим, що бульби картоплі, які мають багато клітин і пухку будову, потребують легкого субстрату для свого розвитку.

Найкращими для вирощування картоплі є супіщані та суглинні ґрунти, збагачені добривами, а також легкі чорноземи. Сприятливими є також культурні, нейтральні торфовища і заплавні землі з оптимальними умовами вологості, живлення та температури [17, с. 22].

На піщаних ґрунтах картоплю також можливо вирощувати, але лише за умови рясного внесення органіки. Глинисті ґрунти з високим рівнем ґрунтових вод є непридатними — на них формуються дрібні бульби з низьким вмістом крохмалю. Висока або надто низька кислотність також негативно впливає: при рН нижче 4,5 або вище 8 врожайність значно знижується. Оптимальний рівень кислотності ґрунту — слабокислий, у межах 4,5–6,5 рН [18, с. 127].

Картопля відзначається значною потребою у мінеральному живленні. За урожайності 180 ц/га та 80 ц бадилля, вона вилучає з ґрунту приблизно 95–105 кг азоту (N), 40–50 кг фосфору (P_2O_5) та 110–120 кг калію (K_2O) з одного гектара. Це становить приблизно 5,6 кг азоту, 2,2 кг фосфору і 6,4 кг калію на кожну тонну зібраної продукції.

Таким чином, у порівнянні з іншими культурами, картопля потребує значно більше поживних речовин, що робить малородючі ґрунти менш придатними. Особливо зростає потреба у мінералах у фазі активного нарощування вегетативної маси та на етапі формування бульб. Водночас картопля демонструє найвищі показники фотосинтетичної ефективності серед польових культур [19, с. 207; 20, с. 202].

Картопля належить до культур, які особливо чутливі до забезпечення калієм, адже цей елемент є ключовим у процесі формування врожаю. Проте не всі види калійних добрив позитивно впливають на врожайність та якість бульб. Зокрема, добрива з вмістом хлору здатні викликати негативні фізіологічні зміни: поява

плямистості листя, зниження інтенсивності фотосинтезу, що в кінцевому результаті веде до зменшення врожаю та зниження вмісту крохмалю в бульбах. Крім того, хлор знижує смакові якості продукції, а самі бульби можуть набувати стороннього, неприємного запаху.

При внесенні добрив під картоплю важливо дотримуватися оптимальних норм. Хоча культура потребує інтенсивного живлення, надлишок елементів живлення може мати шкідливий вплив. Наприклад, надмірна кількість азоту стимулює надмірний розвиток надземної маси, що затримує формування бульб і подовжує період вегетації. Це часто супроводжується утворенням порожнин у бульбах — явищем, яке виникає через випереджальне зростання зовнішніх тканин порівняно з внутрішніми. Надмірне фосфорне живлення сприяє передчасному в'яненню листя та стебел, що знижує фотосинтетичну активність. Надлишкове внесення калію може затримувати дозрівання бульб. Комбінований надлишок усіх елементів може спричинити ферментативне потемніння тканин, погіршити смак та викликати появу сторонніх запахів у продукції.

Картопля також дуже чутлива до умов освітлення. При затіненні спостерігається пожовтіння листя, витягування пагонів, зниження ефективності фотосинтезу та порушення процесу засвоєння поживних речовин, що, своєю чергою, затримує формування бульб і зменшує урожай. Оскільки картопля є рослиною короткого дня, у таких умовах період бульбоутворення скорочується. Водночас у регіонах із тривалим світловим днем спостерігається посилене цвітіння, активніший розвиток вегетативних органів та підвищення врожайності [21, с. 8–9].

1.2 Сорти картоплі та методи підвищення її продуктивності

Картопля — одна з небагатьох культур, що розмножується вегетативно, переважно за допомогою бульб. Їх ріст та розвиток у межах одного куща тривають досить довго та значною мірою залежать від зовнішніх умов: освітлення, температурного режиму, вологості повітря та ґрунту, а також рівня мінерального живлення. За сприятливого поєднання цих факторів утворюється велика кількість бульб високої маси з добрими відтворювальними якостями. Натомість за

несприятливих умов, особливо при високій температурі та дефіциті вологи, формується обмежена кількість дрібних бульб, що втрачають здатність до якісного розмноження.

Ще однією біологічною особливістю картоплі є наявність соковитих вегетативних органів, насамперед бульб, що містять легкодоступні для мікроорганізмів речовини — розчинні цукри, амінокислоти, вітаміни та ферменти. Така хімічна структура частково пояснює схильність культури до ураження хворобами та швидку втрату продуктивності при багаторазовому розмноженні в умовах будь-якої ґрунтово-кліматичної зони України.

Зниження врожайності можна ефективно компенсувати за рахунок упровадження нових високопродуктивних сортів, стійких до вірусів і стресових факторів довкілля. Також доцільним є періодичне оновлення садивного матеріалу, що є запорукою отримання стабільно високих урожаїв доброї якості та економічної ефективності виробництва [10, с. 24].

Сорт є визначальним чинником урожайності та основою сучасного агровиробництва. Як генотип або популяція близьких генотипів, сорт функціонує в конкретному середовищі, взаємодіючи з численними біотичними та абіотичними чинниками, інтенсивність і прояв яких змінюються в часі. Унаслідок цього формується специфічна взаємодія «сорт–середовище», яка зумовлює реалізацію генетичного потенціалу культури через морфологічні, фізіолого-біохімічні та господарсько цінні ознаки [31, с. 54; 35, с. 24].

Характеристика різних сортів картоплі наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Характеристика сортів картоплі

Назва сорту	Характеристика
Серпанок st.	Сорт раннього строку досягання, придатний для харчового використання. Уже на 40–45 день після появи сходів формує урожай до 20 т/га, тоді як наприкінці вегетації продуктивність може сягати 45 т/га. Бульби мають

	<p>овальну форму з рожевою шкіркою та кремовим м'якушем, що забезпечує добрі смакові властивості. Суцвіття характеризуються червоно-фіолетовим забарвленням. Сорт вирізняється імунітетом до збудника звичайного раку та фітофторозу, а також демонструє помірну стійкість до кільцевої і мокрої гнилей, а також звичайної парші.</p> <p>Рекомендований для вирощування в умовах Полісся та Степу. Включений до Державного реєстру сортів рослин України з 2001 року.</p>
<p>Божедар</p>	<p>Технологічна урожайність цього сорту становить 22,0 т/га на 40–45-й день після сходів і досягає 45,0 т/га наприкінці вегетації. Вміст крохмалю варіюється в межах 13–15%. Смакові характеристики оцінені на рівні 3,9 бала. Бульби мають округло-овальну форму, рожеве забарвлення зовні та білу м'якоть всередині. Квіти сорту відзначаються червоно-фіолетовим кольором.</p> <p>Сорт вирізняється стійкістю до звичайного та агресивного біотипів раку, а також імунітетом до стеблової нематоди, звичайної парші й ряду бактеріальних і вірусних захворювань. Він добре адаптований для культивування в регіонах Полісся, Лісостепу та Степу. Сорт був виведений на Поліській дослідній станції Інституту картоплярства НААН і внесений до Державного реєстру сортів рослин України з 1996 року.</p>
<p>Веста</p>	<p>Урожайність сорту становить 19,0 т/га</p>

	<p>на 40–45 день після появи сходів та досягає 43,0 т/га наприкінці вегетаційного періоду. За смаковими властивостями оцінений на 4,3 бала. Бульби мають округлу форму, з білою м'якоттю всередині, а квітки — білого забарвлення.</p> <p>Сорт відзначається високою стійкістю до раку, вірусних захворювань, стеблових нематод та звичайної парші. Він рекомендований для вирощування у Поліській, Лісостеповій та Степовій зонах. Виведений на Поліській дослідній станції Інституту картоплярства НААН та зареєстрований у Державному реєстрі сортів України з 2003 року.</p>
<p>Поран</p>	<p>Ранньостиглий сорт столового типу. Технологічна врожайність становить 20,0 т/га на 40–45-й день після появи сходів і досягає 45,0 т/га до кінця вегетації. Вміст крохмалю коливається в межах 10–13 %. За смаковими якостями оцінюється на 3,5 бала. Морфологічні ознаки включають рожеві бульби з білою серцевиною та квіти червоно-фіолетового кольору.</p> <p>Сорт характеризується високою стійкістю до раку, картопляної нематоди та іржавої плямистості. Рекомендується для вирощування у Поліській та Степовій зонах. Розроблений на Поліській дослідній станції Інституту картоплярства НААН. Внесений до Державного реєстру сортів України з 2001 року.</p>
<p>Радич</p>	<p>Середньоранній сорт столового типу.</p>

	<p>Технологічна врожайність становить близько 12,0 т/га на 40–45-й день після сходів і сягає 40,0 т/га в кінці вегетації. Вміст крохмалю коливається в межах 15–16 %. Смакові якості оцінені на 4,0 бала.</p> <p>Морфологічно бульби мають рожеве забарвлення з білим м'якушем, а квітки — червоно-фіолетові. Сорт вирізняється стійкістю до раку, стеблової нематоди, парші звичайної, а також вірусних і бактеріальних захворювань.</p> <p>Рекомендований для культивації в регіонах Полісся та Лісостепу.</p> <p>Розроблений на Поліській дослідній станції Інституту картоплярства НААН і внесений до Державного реєстру сортів України з 1997 року.</p>
<p>Повінь</p>	<p>Ранній сорт із високою продуктивністю, здатний давати два врожаї за сезон. Бульби мають рожеве забарвлення та кремову м'якоть. Смакові якості оцінюються на 4,8 бала. Урожайність складає близько 26,5 т/га на 40-й день і досягає 54,5 т/га у кінці вегетації. Вміст сухої речовини становить 15,7 %. Сорт відзначається хорошою збереженістю та стійкістю до таких захворювань, як рак, бактеріальна гниль, парша, картопляна нематода, а також вірусні інфекції.</p>
<p>Мелодія</p>	<p>Ранній сорт столового призначення з урожайністю 170–180 ц/га на 40–45-й день після появи сходів і 300–350 ц/га до завершення вегетації. Відсоток товарних бульб складає 92–95%. Середня маса бульби — близько 70 г. Вміст крохмалю становить 14–15%. Смакові показники досить високі і оцінюються у 4,0 бала.</p>

<p>Невська</p>	<p>Середньоранній столовий сорт, що забезпечує стабільні врожаї. Бульби мають округло-овальну форму, білу шкірку та м'якоть, з червонувато-фіолетовими, середньої глибини вічками. Середня маса бульби коливається від 90 до 130 г. Урожайність та товарність характеризуються високими показниками. Бульби добре зберігаються, містять 11–17% крохмалю та мають приємний смак. Сорт демонструє стійкість до раку, помірну стійкість до вірусних захворювань і ризиктоніозу, а також середню стійкість до фітофторозу і звичайної парші. Однак, він погано реагує на обламування паростків перед посадкою.</p>
<p>Слов'янка</p>	<p>Середньостиглий сорт, який вирощують переважно для споживання в їжу. Бульби мають подовжену форму з дрібними вічками, шкірка частково пофарбована в червоний колір. М'якоть відзначається кремовим відтінком. Вага товарних бульб коливається в межах 91–180 г. Вміст крохмалю становить від 11,1 до 13,4%. Смакові характеристики оцінюються як добрі. Товарність сорту сягає 88–99%, а лежкість – 95%. Сорт відзначається стійкістю до збудника раку, золотистої картопляної нематоди, зморшкуватої мозаїки та скручування листя.</p>
<p>Хортиця</p>	<p>Середньопізній столовий сорт, який формує врожайність близько 3,5 т/га до завершення вегетації. Вміст крохмалю сягає 19,0%. Споживчі якості оцінюються на 8,4 бала, а завдяки горіховому присмаку цей сорт вважається делікатесним. Особливістю є підвищений рівень антиоксидантів,</p>

	<p>серед яких бета-каротин, лікопін і зеаксантин, що робить продукт дієтичним. Сорт демонструє стійкість до нематод, фітофторозу та звичайної парші. Бульби мають подовжену форму та червоне забарвлення, м'якуш також червоний, квітки – білі. Рекомендовано вирощувати в Поліссі та Лісостепу. Розроблений в Інституті картоплярства НААН.</p>
<p>Околиця</p>	<p>Сорт картоплі, що належить до середньостиглих столових, вирізняється періодом вегетації 105–115 днів. Його потенціал врожайності досягає 48,5 т/га, а крохмалистість – 17%. Цей сорт отримав вищу оцінку (5 балів) за свої споживчі характеристики. Він має комплексну стійкість до низки поширених хвороб, включаючи фітофтороз, альтернаріоз, стеблову нематоду, а також кільцеву та мокру бактеріальну гниль і чорну ніжку. Бульби овальні, з білою шкіркою, кремовою м'якоттю та вічками середнього розміру. Квіти цього сорту мають виразне червоно-фіолетове забарвлення. Оптимальними регіонами для його вирощування є Полісся та Лісостеп.</p>
<p>Рокко</p>	<p>Сорт столового типу з середнім терміном дозрівання, що відзначається високою врожайністю та відмінними смаковими характеристиками. Після варіння не темніє і має гарну здатність до зберігання. Формує рівномірні овальні бульби з яскраво-червоним кольором шкірки і білою м'якоттю. Відзначається гарною посухостійкістю. Вміст сухої речовини сягає 19,7%. Проявляє стійкість до вірусних захворювань, скручування листя, фітофторозу, фузаріозу та картопляної нематоди.</p>

Щедрик	<p>Сорт картоплі раннього дозрівання, призначений для столового використання, характеризується високою товарністю врожаю. Він має значну польову стійкість до вірусів та помірну до колорадського жука, добре адаптується до різних ґрунтів і демонструє посухостійкість. Показники врожайності варіюються від близько 170 ц/га на 40-45 день після сходів до 600 ц/га на завершення вегетації. Вміст крохмалю складає 13,0-14,0%, а споживчі якості оцінені в 7,8 бала. Цей сорт, створений Інститутом картоплярства НААН, рекомендований для вирощування в Поліссі, Лісостепу та Степу.</p>
Скарбниця	<p>Ранньостиглий сорт із високою стійкістю до механічних пошкоджень, який підходить для культивації на будь-яких типах ґрунтів. Урожайність складає близько 160 ц/га на 45-й день після сходів і досягає до 450 ц/га наприкінці вегетації. Вміст крохмалю варіюється від 15,0 до 16,0%. Оцінка смакових якостей – 8,3 бала.</p> <p>Характеризується підвищеним рівнем каротиноїдів, а бульби не розварюються. Сорт має високу стійкість до звичайного раку, помірну стійкість до фітофторозу листя, а також задовільний рівень захисту від кільцевої та мокрої бактеріальної гнилей, іржі бульб та сухої фузаріозної гнилі. Бульби рівні, кремового кольору, овальної форми з неглибокими вічками і світло-жовтою м'якоттю. Рекомендовані регіони вирощування – Полісся, Лісостеп і Степ.</p> <p>Сорт розроблений в Інституті картоплярства НААН.</p>
Дніпрянка	<p>Ранньостиглий столовий сорт картоплі, який відзначається посухостійкістю. Урожайність становить близько 170 ц/га</p>

	<p>на 40–45-й день після сходів та може досягати до 450 ц/га наприкінці вегетації. Вміст крохмалю коливається в межах 14,0–15,0%. Споживчі характеристики оцінені у 4,4 бала. Рослини демонструють стійкість до раку та картопляної нематоди, а також високу витривалість до фітофторозу і кільцевої гнилі. Морфологічно бульби мають короткоовальну форму, жовте забарвлення, поверхневі вічка та світло-жовту м'якоть. Квіти мають червоно-фіолетове забарвлення. Після варіння колір бульб не змінюється, а смак залишається на високому рівні. Рекомендовані для вирощування регіони — Лісостеп, Степ і Полісся.</p>
--	--

Серед шляхів підвищення продуктивності картоплі можна виділити:

1. Підготовку ґрунту. Осіннє перекопування ділянки допоможе зруйнувати ґрунтову кірку та покращити аерацію. Внесення органічних добрив, таких як компост або гній, збагатить землю живильними елементами. Навесні перед посадкою потрібно розпушити землю і вирівняти її поверхню.
2. Вибір сорту. При виборі сорту слід враховувати кліматичні умови регіону, тип ґрунту та призначення врожаю. Високоврожайні сорти часто мають стійкість до хвороб і шкідників.
3. Внесення добрив. Використання різних підживлень забезпечить картоплю поживними речовинами на всіх етапах її зростання. Наприклад, сидерати допомагають покращити структуру ґрунту та насичують його поживними елементами.
4. Мульчування. Використання органічних матеріалів, таких як солома, сіно чи компост, створює природній бар'єр, який зменшує випаровування вологи та запобігає зростанню та розвитку бульб.
5. Використання агроволокна. Захищає рослини від несприятливих погодніх умов, таких як заморозки та перегрів, сприяє утриманню вологи.

В цілому це дозволяє знизити трудовитрати на догляд за рослинами та підвищити ефективність збирання та переробки [20, с. 18; 32, с. 115].

Для отримання високих та стабільних врожаїв картоплю потрібно висаджувати з ретельним дотриманням агротехнічних вимог.

Крім того, слід зазначити, що нині завдання підвищення продуктивності картоплі найкраще вирішується у межах безвірусного насінництва. Для цього застосовується сучасні методи оздоровлення сортів, клональне розмноження меристемних мікророслин, а також різні технології отримання оздоровлених міні-клубнів, які служать вихідним матеріалом для виробництва суперелітної та елітної картоплі.

У 1949 році було встановлено, що клітини меристематичних тканин рослин зазвичай не містять вірусних часток. Уже в 1952 році Дж. Морель і Г. Мартін розробили методику, яка дає змогу отримувати оздоровлені від вірусів рослини шляхом культивування меристеми. Дослідники виявили, що при вирощуванні верхівкової частини пагона, яка включає конус наростання та 2–3 зачаткових листки, формуються кулясті утворення — протокорми. Ці структури можна розділяти та культивувати окремо, що дозволяє стимулювати розвиток кореневої системи та листових примордіїв. Такий підхід забезпечує масове отримання генетично однорідних, безвірусних рослин.

Меристемний матеріал, отриманий методом *in vitro*, стає основою сучасного первинного насінництва картоплі, сприяючи як виведенню нових сортів, так і підвищенню врожайності. Застосування меристемної культури також є ефективним засобом для оздоровлення існуючих сортів, що вже використовуються у виробництві, а також нових, які перебувають на етапі селекційного оцінювання та розмноження [22, с. 46; 31, с. 5].

1.3 Регуляція росту та розвитку картоплі при розмноженні її паростковими живцями

Найпоширеніший спосіб розмноження картоплі — це посадка в ґрунт бульб, отриманих від попереднього врожаю. Однак, такий спосіб призводить до

збереження та передачі будь-яких наявних у насінневому матеріалі захворювань у наступних поколіннях. Альтернативним та менш поширеним методом, практикується вегетативне розмноження рослин картоплі шляхом живцювання зеленими пагонами. Очевидними перевагами методу живцювання є: часткове оздоровлення посадкового матеріалу та прискорене відтворення найбільш перспективних сортів, що супроводжується значним збільшенням коефіцієнта розмноження протягом одного вегетаційного періоду [33, с. 25].

Процес прискореного розмноження картоплі ростковими черешками являє собою поділ ростка, що утворився, на шматочки за кількістю зародкових бруньок. Слід зазначити, що запасні живильні речовини, присутні в паросткових живцях, витрачаються не тільки на розвиток корінців і цілої рослини в цілому, але і на регенерацію пошкоджених тканин в результаті поділу паростка.

Відомо, що ростові речовини в рослині містяться в незначних кількостях, але здатні регулювати багато процесів росту та розвитку. Дефіцит вуглеводів або нестача природних ауксинів може суттєво обмежувати регенераційні процеси та укорінення живців [34 с. 102; 36 с. 187].

Для регулювання росту та розвитку картоплі при розмноженні паростковими живцями застосовують регулятори росту. Вони сприяють збільшенню кількості бруньок, позитивно впливають на кількість паростків, густоту стеблостою та врожайність картоплі.

До методів регулювання росту і розвитку рослин картоплі при їх вирощуванні паростковими живцями можна віднести:

Замочування паросткових живців у розчинах регуляторів росту. Найбільш ефективним способом вважається замочування перед етапом дорощування.

Обприскування паростків регуляторами росту, що покращує приживання, розвиток корінців і паростків, а також сприяє вирівнюванню розсади.

Використання стимулюючих захисно-поживних сумішей. До складу таких входять стимулятори росту, фунгіциди та поживні суміші. Такі суміші покращують імунну систему паросткових живців до несприятливих факторів та позитивно впливають на подальший ріст та розвиток рослин.

Окрім застосування регулювання росту, важливим агротехнічним заходом при регулюванні росту та розвитку картоплі при розмноженні паростковими живцями є забезпечення оптимального температурно-вологісного режиму на початкових стадіях укорінення живців. Дотримання біологічних вимог культури та створення максимально можливих стерильних умов є критично важливим для успішного вкорінення та подальшого формування продуктивних рослин [38, с. 67; 39, с.15].

Одним із результативних засобів для регуляції росту рослин є препарат Епін, який застосовується у концентрації 0,25 мг/л. Його дія полягає в регулюванні надходження іонів до клітин рослини, що сприяє зменшенню накопичення шкідливих елементів, таких як важкі метали та радіонукліди, особливо в умовах забрудненого середовища. Препарат Епін-Екстра підвищує опірність рослин до захворювань, спричинених фітопатогенами та вірусами. Завдяки цьому його можна застосовувати для зменшення використання пестицидів або навіть як екологічно безпечну альтернативу традиційним хімічним засобам захисту.

Виявлено, що додавання в штучне живильне середовище на останньому етапі мікророзмноження *in vitro* регулятора росту рослин індукує прискорення ростових процесів, збільшує кількість міжвузлів мікророслин залежно від сорту на 10—12,5%.

При використанні Епіну в рекомендованій концентрації перед останнім мікроживцюванням не виявлено морфологічних змін у мікророслин за формою, розміром, опушеністю листкових пластинок і стебел [39, с. 65].

Альтернативним стимулятором росту може слугувати корична кислота у концентрації 0,5—1,0 мг/л. Проте, використання даного способу передбачає проведення повторного живцювання пробіркових рослин лише через 5—6 тижнів, що варіюється залежно від скоростиглості сорту. Така тривалість періоду є недостатньо ефективною для прискориного розмноження нових та перспективних сортів, особливо за умов обмеженої кількості вихідного матеріалу. Слід зазначити, що приживаність сортів *in vitro*, вирощених на середовищі MS, при їх подальшій адаптації до ґрунтових умов становить 70—80%.

Як комплекс гідроксикоричних кислот може бути застосований препарат Циркон, що завдяки своїй багатогранній дії виступає одночасно регулятором ростових, генеративних та корневих процесів, індуктором хворобостійкості та стресовим адаптогеном. Рекомендоване дозування препарату для обробки рослин картоплі становить 10 мл/га (при нормі витрати робочої рідини 300 мл/га) [38, с. 17].

На рисунку 1.1. показаний зовнішній вигляд пробірочних рослин картоплі з використанням ростостимуляторів циркону та епіну.



Рис. 1.1: 1 — Середовище МС (контроль); 2 – МС + циркон 0,5 мл/л; 3 – МС + циркон 0,25 мл/л; 4 – МС + циркон 0,1 мл/л; 5 – МС + циркон 0,05 мл/л; 6 – МС + епін-екстра 0,4 мл/л; 7 – МС + епін-екстра 0,2 мл/л; 8 – МС + епін-екстра 0,1 мл/л; 9 – МС + епін-екстра 0,04 мл/л; 10 – МС + циркон 0,05 мл/л + епін-екстра 0,04 мл/л

Ряд вчених обґрунтовує доцільність включення до складу живильного середовища певних компонентів у таких концентраціях: тіамін та піридоксин у межах 0,4—0,6 мг/л; аскорбінова кислота — 0,8—1,2 мг/л. Застосування вітамінів як стимулятора росту у складі живильного середовища забезпечує новий ефект, що полягає у збільшенні кількості закладених бруньок та сформованих пагонів, а також у покращенні їх подальшого розвитку. Важливо зазначити, що всі компоненти

запропонованого живильного середовища є продукцією промислового виробництва, що робить можливим їхнє застосування в лабораторних умовах для інтенсифікації ростових процесів рослин картоплі.

Як біологічний стимулятор росту при розмноженні картоплі паростковими живцями може бути використаний препарат Азолен. Даний біопрепарат являє собою культуральну рідину штаму *Azotobacter vinelandii* ІБ 4 (титр життєздатних клітин у діапазоні $4-8 \times 10^9$ КУО/мл). Готовий препарат являє собою водну суспензію життєздатних клітин зазначеного штаму та компонентів живильного середовища, що характеризується кольором від безбарвного до слонової кістки зі слабким специфічним запахом, властивим мікробним препаратам. Експериментально доведено, що застосування біопрепарату Азолен підвищує сприяє підвищенню схожості насіння, що знижує рівень розвитку захворювань сільгоспкультур, покращенню показників фітосанітарного стану посівів, стимуляції росту та підвищення врожайності культивованих рослин [37, с. 165].

За тривалого застосування мікроклонального розмноження існує потенційний ризик зниження адаптаційних здібностей рослин картоплі при перенесенні з умов *in vitro* до ґрунту. У зв'язку з цим з'являється потреба у додатковій стимуляції росту та розвитку рослин в умовах *ex vitro*. Одним із підходів вирішення цієї потреби є застосування гумінових препаратів, зокрема розчину препарату Макс Супер Гумат у концентрації 4 мл/л води для поливу рослин. Експериментальні дані свідчать, що для багатьох сортів картоплі відсоток приживлюваності на 10-ту добу після висадки сягає 93% за умови попереднього замочування кореневої системи у розчині Макс Супер Гумату. Однак спостерігається тенденція до зниження цього показника до 77% на 30-ту добу після пересадки [40, с.171].

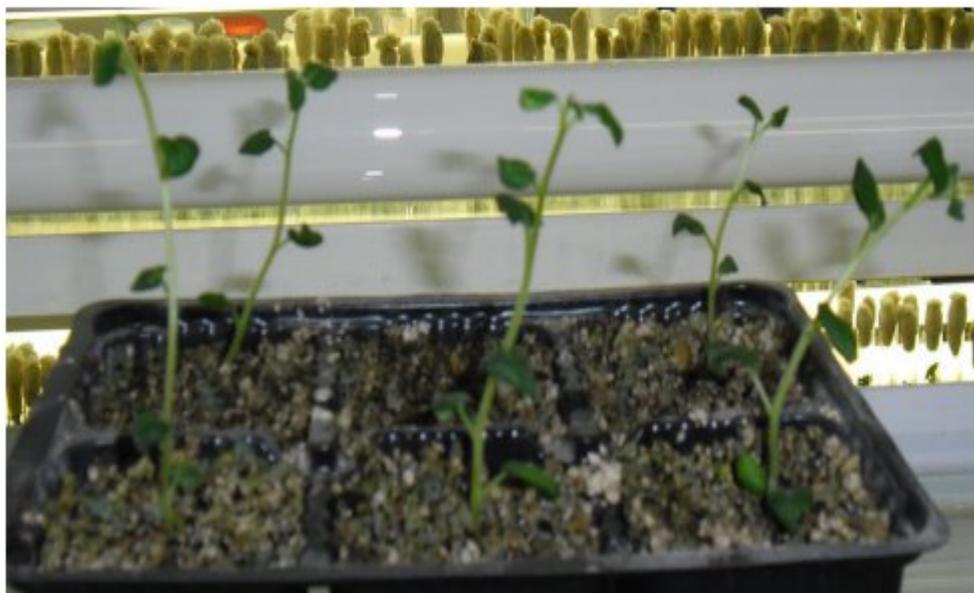


Рис. 1.2 Рослини сорту Серпанок st., висаджені в ґрунт у віці 56 днів, на 10 день дослідження

Окрім зазначених регуляторів росту, перспективним є застосування препарату Потейтін, дія якого спрямована на підвищення врожайності бульб, покращення якісних характеристик продукції, збільшення енергії проростання та показника польової схожості насіння, а також стимулює прискорений поділ рослинних клітин.

Таким чином, включення стимуляторів росту до складу живильних середовищ при розмноженні картоплі паростковими живцями інтенсифікує поділ клітин та забезпечує індукцію бульбоутворення.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Місце та умови проведення дослідю

Експериментальна частина дослідження проводилась у Сумському національному аграрному університеті. Усі дослідження виконані відповідно до Методики досліджень з культури «картопля» [30] та чинними регламентами виробництва оригінальної та елітної насінневого матеріалу картоплі.

Культивування рослин здійснювали в умовах закритого ґрунту в лабораторному контрольованому середовищі. Вивчення показників продуктивності розсади проводили після пікірування *in vitro* отриманих рослин у торф'яні горщики. Попередня підготовка посадкового матеріалу шляхом адаптації (укорінення) пробіркових мікророслин сприяла підвищенню відсотка приживлюваності рослин при висадженні у ґрунт та збільшенню оптимальної густоти стояння.

Освітлення посівів було штучним, із підтриманням температурного режиму на рівні 23—25 ° С у денний період та 20—22 ° С у нічний. Застосування знижених нічних температур до 16—18°C, стимулювало інтенсифікацію процесів бульбоутворення у досліджуваних рослин.

2.2 Цілі та завдання досліджень

Вегетативне розмноження сільськогосподарських культур, зокрема картоплі, є причиною акумуляції в бульбах різноманітних бактеріальних, грибних та вірусних патогенів. Ці інфекції негативно впливають на якість насінневого матеріалу, призводячи до зниження його продуктивності та стимулюючи деградацію сортових ознак у наступних поколіннях. У південно-східному регіоні України рекомендується проводити сортооновлення кожні 1—2 роки. Це пов'язано з тим, що погодні умови

степової зони сприяють активізації патогенів і прискорюють процес виродження. Отже, ефективне ведення насінництва картоплі в південних областях України є неможливим без застосування сучасних біологічних методів, спрямованих на оздоровлення насінневого матеріалу та постійне удосконалення технологічних процесів його виробництва.

Метою даного дослідження був підбір складу субстрату для первинної адаптації рослин картоплі, отриманих методом *in vitro*.

Завдання дослідження:

провести оцінку сучасних методів відновлення сортів картоплі;

визначити потенційну можливість використання пробіркових рослин картоплі як повноцінного посадкового матеріалу;

дослідити особливості вирощування пробіркових рослин картоплі на різних торф'яних сумішах;

встановити вплив використання різних типів торфосумішей на показники росту та розвитку адаптованих рослин.

2.3 Схеми дослідів та їх обґрунтування

Як вихідний матеріал для дослідження були використані оздоровленні пробіркові рослини картоплі сорту Незабудка на 21-й день регенерації, а також вкорінена розсада, отримана з пробіркових рослин 30-денного етапу дорощування.

Для визначення впливу різних торфосумішей на розвиток та приживлення пробіркових рослин картоплі їх висаджували у різні субстрати.

Мікророслини картоплі були висаджені в горщики об'ємом 6 літрів, заповнені різними торф'яними субстратами.

Перший варіант — контроль: була взята торфо-грунтова суміш, яка складається із слабокислого низинного торфу та пухкого, родючого ґрунту в співвідношенні 7:3. Ступінь розкладання торфу не перевищував 20%.

Характеристика контрольного субстрату:

- Кислотність — рН (Н₂О) – 5,5 – 6,6;

- Кислотність — рН (KCl) – 5,0 – 6,2;

Вміст поживних елементів:

- Азот (N) – загальний – 150 мг/л;
- Фосфор (P₂O₅) – 150 мг/л;
- Калій (K₂O) – 250 мг/л;
- Магній (Mg) – 30 мг/л;
- Кальцій (Ca) – 120 мг/л. + мікроелементи.

Зазначений склад субстрату сприяє інтенсивному росту та розвитку рослин та потенційному підвищенню їхньої продуктивності. Торфо-грунтова суміш містить гумінові кислоти, сполуки калію, фосфору, азоту, а також невелику кількість піску та перегною.

Іншим варіантом субстрату є торф'яна суміш, до якої додають 20% агроперліту. Цей компонент є мінеральною добавкою, виготовленою з перліту — вулканічної гірської породи, що має дрібнозернисту округлу структуру, схожу на необроблений перли, що й зумовило її назву (від французького слова «perle» — «перлина»). Походження перліту пов'язане з процесами гідратації вулканічного скла — обсидіану, який формується при стрімкому охолодженні лави під час її контакту із земною поверхнею. Перліт відрізняється від інших вулканічних порід тим, що містить понад 1% хімічно зв'язаної води, яка виділяється лише при нагріванні. Основу хімічного складу перліту становлять діоксид кремнію (близько 65%) та оксид алюмінію (приблизно 16%). Крім того, до його складу входять вода й оксиди калію, натрію, заліза, кальцію та магнію. Агроперліт використовують у ґрунтових субстратах для поліпшення їх структури: він підвищує повітропроникність, вологостійкість, розпушеність і загальну якість ґрунтової суміші.

Третій варіант включав використання торф'яної суміші з додаванням мінеральних добрив у наступних концентраціях (мг на 100 гр. сухої речовини): Азот (N) 180—280; Фосфор (P₂O₅) 90—160; Калій (K₂O) 250—330 + комплекс мікроелементів (Mn, Mo, Cu, Fe, B, Zn).

2.4 Методика спостережень, обліків та аналізів

Для аналізу проведених досліджень було використано такі критерії:

- Терміни пересадки пробіркового матеріалу в ґрунт;
- Фенологічні спостереження за адаптованим матеріалом протягом вегетації,
- Біометрична та морфологічна оцінка рослин на різних етапах розвитку.

Проведення обліків здійснювалися на 20-ту , 40-ву та 60-ту добу від початку адаптації рослин. У процесі обліку оцінювалися такі морфометричні показники, як: кількість пагонів, довжина міжвузлів та загальна кількість листків на рослину.

При збиранні проводили облік сформованих мікробульб з однієї рослини, визначали середню масу бульби та розраховували загальну врожайність.

Фенологічні спостереження, біометричні виміри та облік врожайності здійснювалися відповідно до «Методики досліджень з культури картоплі» (1967).

Математична обробка результатів досліджень проводилася з допомогою методу дисперсійного аналізу, запропонованого Б. А. Доспеховим (1985).

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив торфу на ріст, розвиток і урожайність картоплі

Пробіркові рослини картоплі вилучали із культурального посуду та висаджували в підготовлені ємності з торф'яним субстратом. На момент висадки, висота рослин варіювалася в межах 3—6 см, кількість сформованих листочків налічувала 6—8.

У процесі подальшої вегетації проводили систематичні спостереження за показником приживання, висотою рослин, урожайністю картоплі, фракційним складом бульб картоплі.

За результатами первинної адаптацій, відсоток приживлювання рослин картоплі, перенесених із умов *in vitro* до ґрунтового субстрату, складала 90,5 %.

Таблиця 3.1

Вплив торфу на ріст, розвиток рослин картоплі

День після висаджування	Середовище культивування	Середня висота пагонів, см	Середня кількість міжвузлів, шт	Частка рослин з мікробульбами, %
20	Торф	4,8	3,8	0,0
40	Торф	6,0	4,9	5,9
60	Торф	6,7	5,7	18,5

На початковому етапі після висадки мікророслин у ємності з торф'яним субстратом не було зафіксовано значних змін у розвитку кореневої системи та нарощування зеленої маси. Протягом першої фази адаптації, значних змін у рості рослин не спостерігалось.

Інтенсивне формування кореневої системи та активізація вегетативного росту розпочалися в середині другої фази дослідження.

Протягом цього періоду середня висота рослин збільшилась на 1,2 см, кількість міжвузлів зростає на 0,9 шт.

Динаміка формування мікробульб показала наступну тенденцію: на першому етапі дослідження рослини з мікробульбами становила 0%, на другому збільшилася до 5,9%, а на 60-й день до 18,5%, рисунок 3.1.

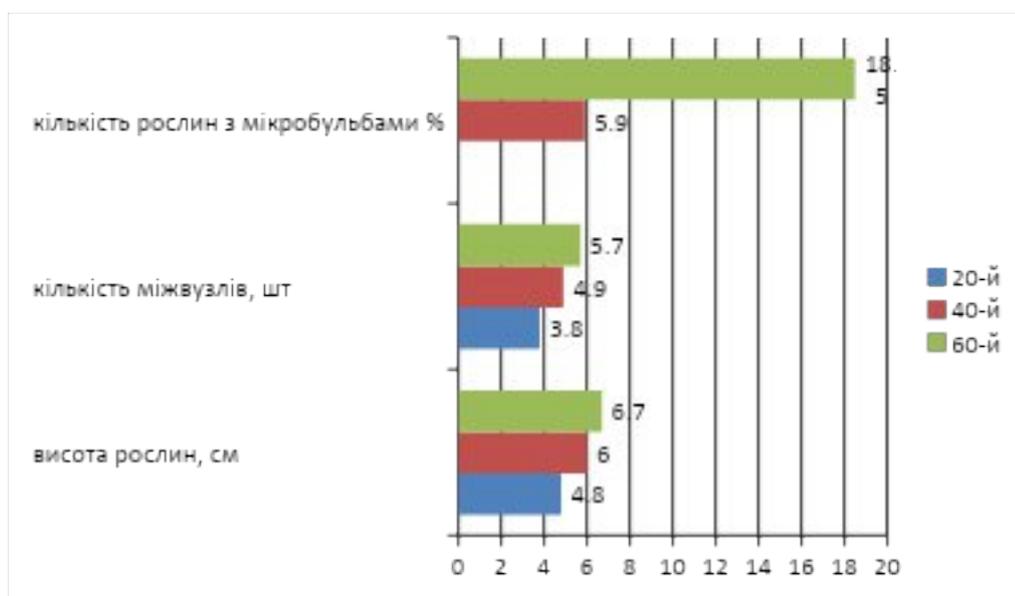


Рис 3.1. Морфологічні показники картоплі у торф'яному середовищі

Фаза бутонізації у досліджуваній рослин розпочалася на 45-ту добу після висадки. Перехід до фази цвітіння відбувся через 6 днів після бутонізації.

Важливим критерієм оцінки ефективності технології вирощування картоплі слугує інтенсивність бульбоутворення та накопичення врожаю, дані про яку детально представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Роль торф'яного субстрату у підвищенні врожайності картоплі

Середня маса однієї мікробульби, мг	163,9
Загальна маса мікробульб на одну рослину, мг	171,5
Кількість мікробульб, сформованих на рослину, шт	0,9

Далі було проведено аналіз продуктивності рослин, таблиця 3.3.

Таблиця 3.3

Показники продуктивності мікроклубенів

Середовище вирощування	Маса 1 бульби, г	Маса бульб г/кущ	Кількість бульб шт/кущ	Урожайність 1 рослини, г
Торф'яне	12,1	845	9	37,5

За результатами обліку встановлено, що середній показник збору мінібульб становив 9 шт. з рослини, при цьому середня маса 1 бульби складала близько 12, 1 г.

Детальний розподіл отриманих бульб за фракціями наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Фракції картоплі вирощеної на торф'яній основі

Посадковий матеріал	Фракційний склад, %			Насінна фракція >21 г, %
	<20г	21-80	>81г	
Рослини із пробірки	36,3%	52,3%	17,7%	55,5%

Аналіз фракційного складу отриманого врожаю мінібульб виявив значну частку дрібних фракцій. При цьому, насінна фракція становила 55,5%.

За результатами проведеного експерименту встановлено, що в створених умовах культивування мікророслин картоплі на торф'яній суміші формувалися повноцінні рослини з розвинутою надземною частиною (великою кількістю листків), інтенсивним розвитком кореневої системи та мають більшу кількість сформованих бульб та вищою врожайністю.

3.2 Оцінка впливу різних торфосумішей на розвиток та приживлення пробіркових рослин картоплі

Для подальшого дослідження впливу різного компонентного складу торф'яних сумішей на ріст та розвиток рослин картоплі, вирощених в умовах *in vitro*, попередньо адаптовані зразки були висаджені у ємності з різними торф'яними сумішами, таблиця 3.4

Таблиця 3.4.

Вплив різного складу торфосумішей на приживлення рослин

Варіант середовища	Приживлення %
Торф'яна суміш із додаванням 20% агроперліту (№1)	90,65%
Торф'яна суміш з додаванням мінеральних добрив (мг на 100 гр. сухої речовини): Азот (N) 180—280; Фосфор (P ₂ O ₅) 90—160; Калій (K ₂ O) 250—330 + комплекс мікроелементів (Mn, Mo, Cu, Fe, B, Zn) (№2)	95,7%

Приживання рослин у горщиках після живцювання не було стовідсотковим. Але у випадку з додаванням до торф'яної суміші добрив

приживання складало 95,7%, що на 5,05% більше ніж у досліді з додаванням агроперліту, рисунок 3.2.

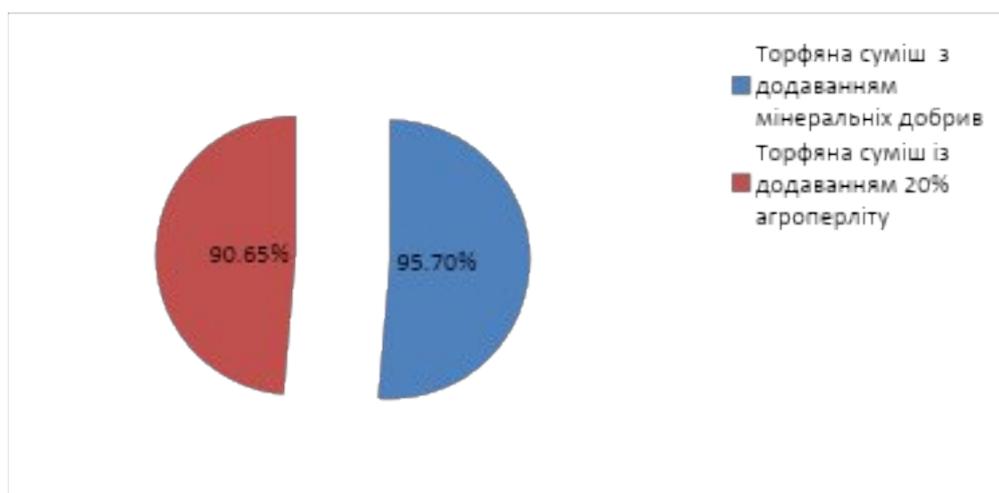


Рис 3.2. Приживлення проростків картоплі на різних середовищах

Таблиця 3.5.

Вплив складу торф'яних на ріст, розвиток рослин картоплі

Варіант субстрату	День спостереження	Середня висота рослин, см	Середня кількість міжвузлів, шт	Відсоток рослин, що утворили мікробульби, %
Торф + агроперліт	20	4,9	3,8	0,0
	40	6,9	5,2	2,5
	60	7,5	6,0	25,1
	—	—	—	79,6 (підсумково)
Торф + мінеральні добрива	20	5,2	4,2	0,0
	40	6,7	5,6	4,7
	60	7,6	6,8	37,7
	—	—	—	87,6 (підсумково)

Використання торфосуміші з мінеральними добривами та торфосуміші, збагаченої 20% агроперлітом, протягом усього періоду культивування сприяло загальному зростанню кількості рослин з мікробульбами на 37,7% та 25,1% відповідно (рисунок 3.3).

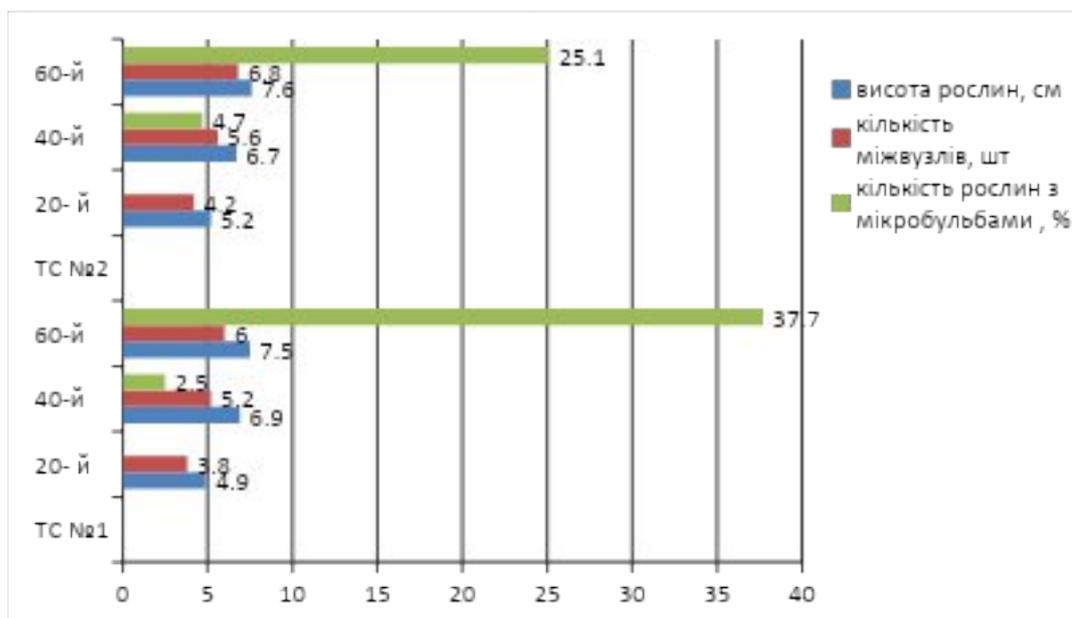


Рис 3.3. Морфологічні показники картоплі у торф'яному середовищі

Фаза бутонізації розпочалася через 43 дні. Фаза цвітіння через 3 днів після бутонізації.

Накопиченні бульб як показника ефективності вирощування рослин картоплі показано в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Вплив складу торф'яного середовища на продуктивність рослин картоплі

Склад середовища	Маса середньої мікробульби, мг	Маса мікробульб на 1 рослину, мг	Кількість мікробульб на 1 рослину, шт.
Торф'яна суміш із додаванням 20% агроперліту (№1)	204,8	211,8	1,0
Торф'яна суміш з додаванням мінеральних добрив (мг на 100 гр. сухої речовини): Азот (N) 120—280; Фосфор (P ₂ O ₅)	201,3	213,7	1,1

90—160; Калій (K ₂ O) + комплекс мікроелементів (Mn, Mo, Cu, Fe, B, Zn) (№2)			
---	--	--	--

З отриманих чисел, що представлені в таблиці, підсумовуємо, що середня маса однієї мікробульби вирощеної в середовищі з додаванням агроперліту є вищою (204,8 мг) порівняно із середовищем збагаченим мінеральними добривами. Водночас, загальна маса мікробульб, отриманих з однієї рослини, є більшою у варіанті з мінеральними добривами (213,7 мг) у порівнянні з першим середовищем 211,8 мг. Крім того, у середовищі з мінеральними добривами спостерігається більша кількість мікробульб на одну рослину.

Показники врожайності пробіркової картоплі залежно від складу використаних торф'яних середовищ наведено в таблиці 3.7

Таблиця 3.7

Показники продуктивності мікроклубенів на торф'яних середовищах із різним складом

Середовище вирощування	Маса 1 бульб, г	Маса бульб г/кущ	Кількість бульб шт/кущ	Урожайність 1 рослини, г
Торф'яна суміш із додаванням 20% агроперліту (№1)	13,1	960	10	41,5
Торф'яна суміш з додаванням мінеральних добрив (мг на 100 гр. сухої речовини):	14,1	970	11	44,5

Азот (N) 180—280; Фосфор (P ₂ O ₅) 90— 160; Калій (K ₂ O) 250—330 + комплекс мікроелементів (Mn, Mo, Cu, Fe, B, Zn) (№2)				
---	--	--	--	--

Аналізуючи дані таблиці, можна зробити висновок, що врожайність однієї рослини, вирощеної на торфосуміші з додаванням мінеральних добрив, є вищою (45,5 г на рослину) порівняно з рослинами, культивованими на торфосуміші з агроперлітом (41,5 г на рослину).

Розподіл отриманих бульб за фракціями детально відображено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Фракції картоплі вирощеної на торф'яних сумішах

Склад торфосуміші	Фракційний склад, %			Насінна фракція >21 г, %
	<20г	21-80	>81г	
Торф'яна суміш із додаванням 20% агроперліту (№1)	21,1%	55,3%	23,6%	61,1%
Торф'яна суміш з додаванням мінеральних добрив (мг на 100 гр.	13,3%	60,7%	26,0%	67,3%

сухої речовини): Азот (N) 180—280; Фосфор (P ₂ O ₅) 90—160; Калій (K ₂ O) 250—330 + комплекс мікроелементів (Mn, Mo, Cu, Fe, B, Zn) (№2)				
--	--	--	--	--

Аналіз фракційного складу врожаю мінібульб виявив значну частку дрібних фракцій. При цьому найбільша частка насінної фракції спостерігалася у варіанті з використанням мінеральних добрив і становила 67,3%.

Узагальнюючі результати, слід зазначити, що в обох досліджуваних середовищах відбулося формування повноцінних рослин картоплі.

3.3 Наслідки використання торф'яних сумішей

Результати попередніх наукових досліджень свідчать про значний вплив компонентного складу торф'яних сумішей на процеси адаптації, розвитку та продуктивності рослин картоплі, отриманих методом *in vitro*.

Аналіз показників приживлюваності рослин на різних типах торф'яних субстратів демонструє, що найвищий відсоток успішної адаптації спостерігався при використанні торф'яної суміші з додаванням мінеральних добрив і становив 95,7%, тоді як у чистому торфі цей показник склав 90,5% (рисунок 3.4)

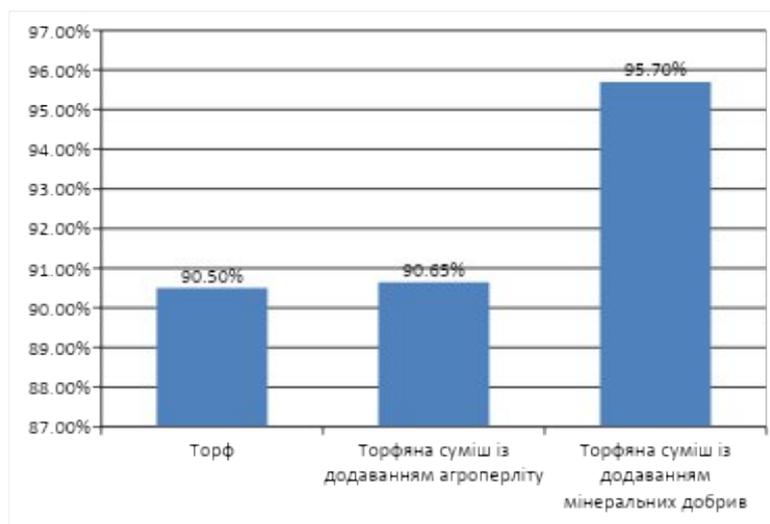


Рис 3.4. Відсоток приживлення пробіркової картоплі на різних торфосумішах.

Отримані в ході експерименту дані свідчать, що застосування мінеральних добрив у складі торф'яної суміші позитивно вплинуло на формування більшої кількості міжвузлів у висаджених рослин картоплі.

Найбільша інтенсивність приросту кількості міжвузлів спостерігалася на 40-ву добу експерименту у варіанті з використанням торфосуміші, збагаченої мінеральними добривами, де їхня кількість зросла на 1,4%.

Проте, аналізуючи кількість рослин з мікробульбами на 40-ву добу, встановлено, що найбільший відсоток таких рослин відзначався у варіанті з чистим торфом (5,9%). У варіантах з додаванням до торфу агроперліту та мінеральних добрив цей показник становив відповідно 2,5% та 4,7%.

На 60-ту добу експерименту найбільша кількість рослин з мікробульбами була зафіксована у варіанті «торф'яна суміш + мінеральні добрива» (37,7%), що значно перевищувало аналогічні показники у варіантах з чистим торфом (18,5%) та сумішшю з агроперлітом (25,1%), що наочно ілюструють рисунки 3.5, 3.6 та 3.7.

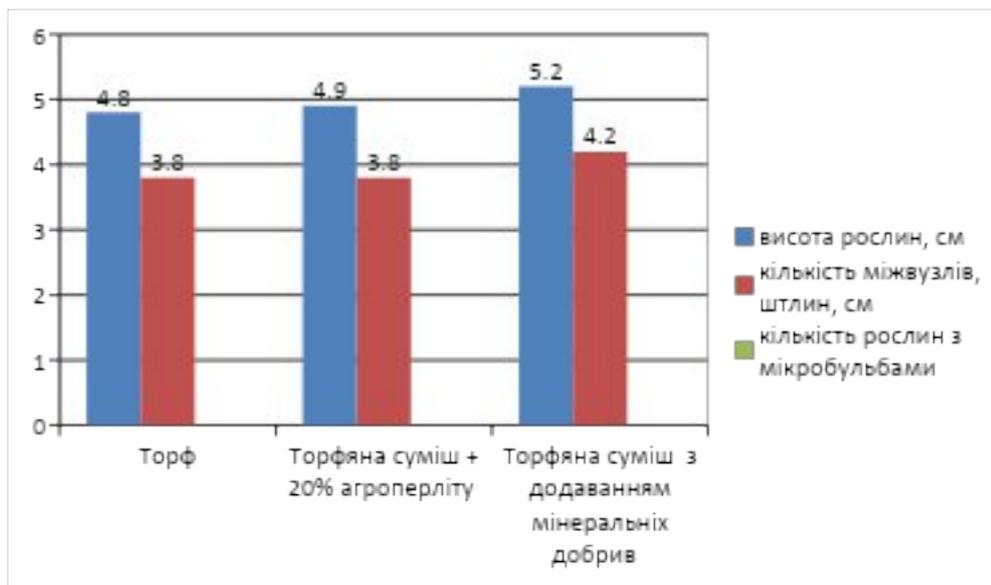


Рис 3.5. Показники на 20-й день досліду

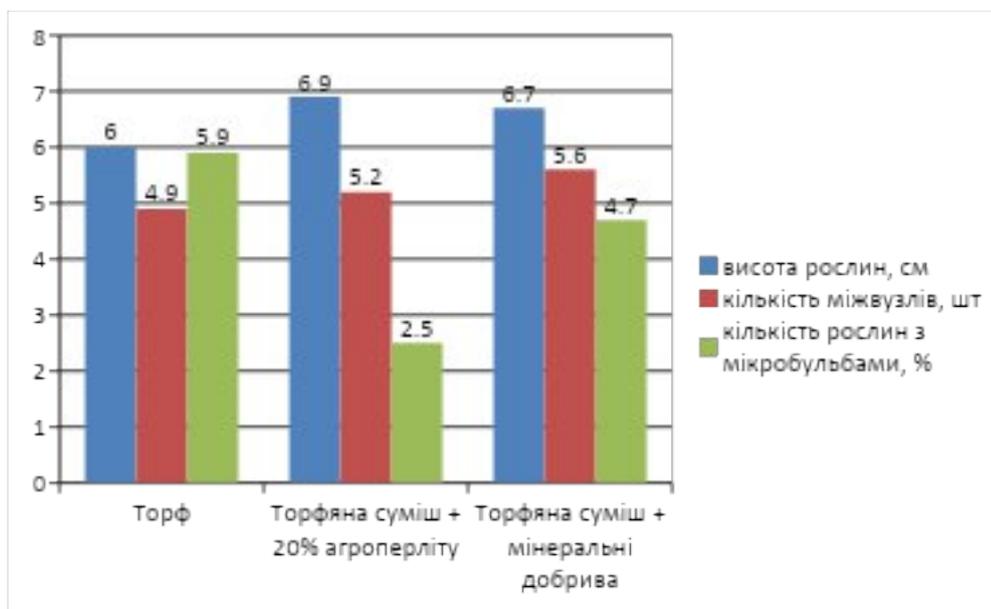


Рис 3.6. Показники на 20-й день досліду

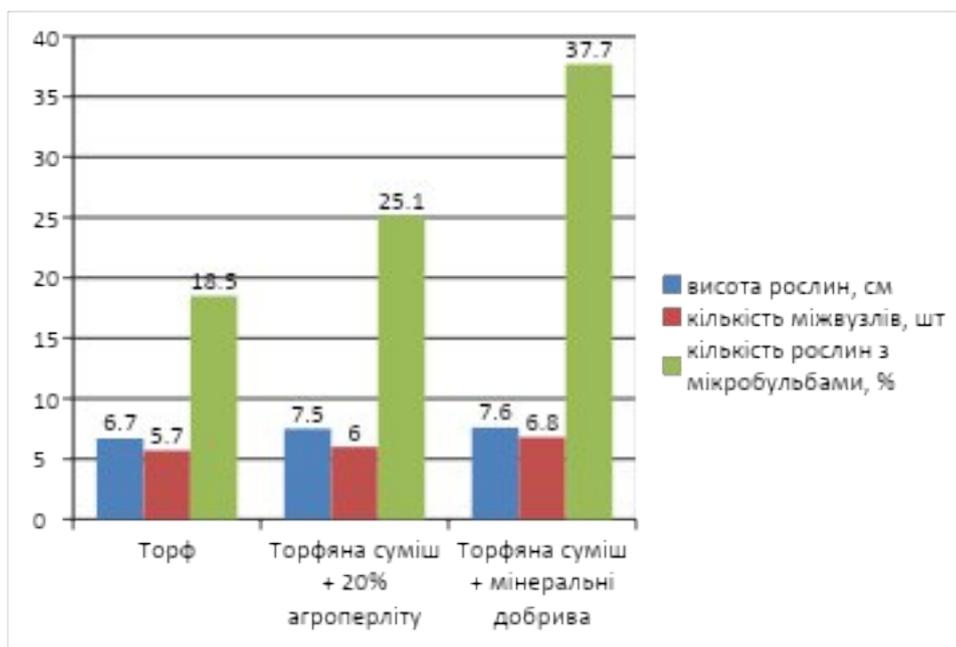


Рис. 3.7: Показники на 20-й день досліду

За результатами дослідження встановлено, що найбільший відсоток рослин, які сформували бульби, також спостерігався у варіанті з використанням мінеральних добрив і становив 87,6%, що наочно демонструє рисунок 3.8.

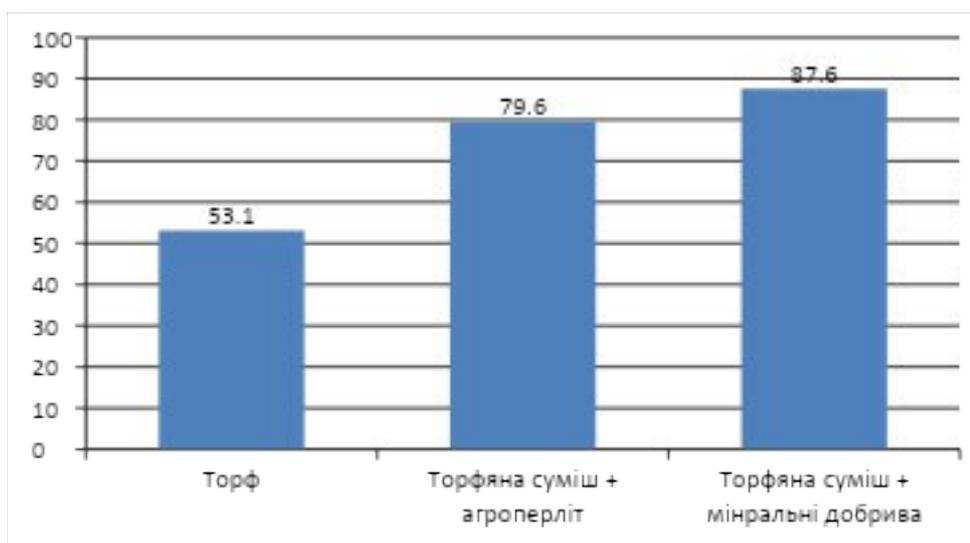


Рис 3.8. Кількість рослин, що утворюють бульби

Аналіз отриманих даних щодо врожайності показав, що найменші за масою бульби формувалися при вирощуванні пробіркових рослин у чистому торфі. Середня маса однієї бульби в цьому варіанті становила 12,1 г. У

другому варіанті (торф з агроперлітом) середня маса бульби зростає до 13,1 г, а в третьому (торф з мінеральними добривами) досягла 14,1 г. Кількість бульб на одну рослину коливалась від 9 штук у чистому торфі до 11 у торф'яній суміші з мінеральними добривами. Загальна врожайність однієї рослини також була істотно вищою у варіанті з мінеральними добривами, сягаючи 44,5 г, що на 7 г перевищує показник врожайності рослин, вирощених у чистому торфі (рисунок 3.9).



Рис 3.9. Показники урожайності рослин пробіркової картоплі на різних середовищах.

Вибірка результатів по фракціям картоплі вирощеної на торф'яних сумішах різного складу також показує переваги середовища із додаванням мінеральних добрив, рисунок 3.10.

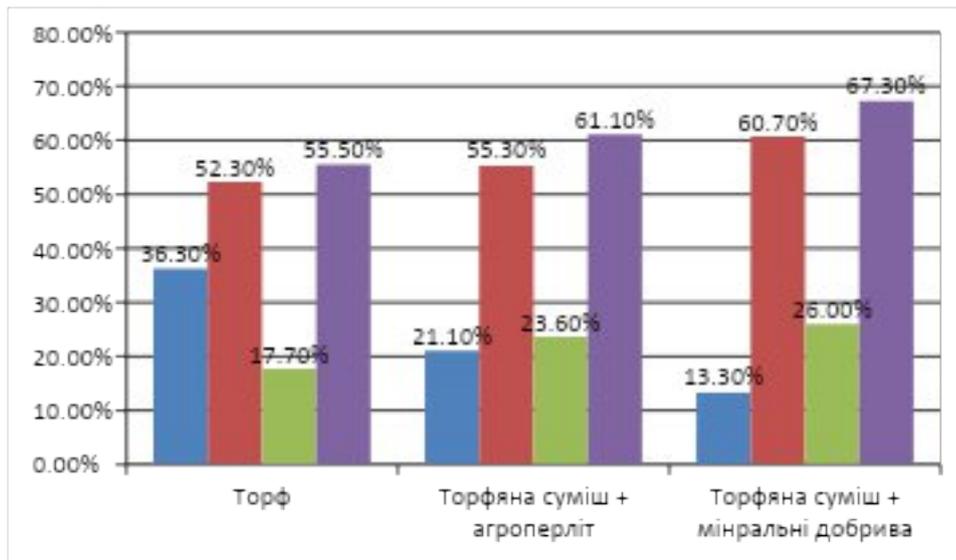


Рис. 3.10. Показники урожайності рослин пробіркової картоплі на різних середовищах.

Отже, в результаті дослідження впливу різних торф'яних субстратів було встановлено позитивний ефект середовища з додаванням мінеральних добрив на показники висоти рослин, кількості міжвузлів та загальної врожайності пробіркової картоплі.

ВИСНОВКИ

Сучасні технології оздоровлення насінневого матеріалу дозволяють виробляти високоякісний посадковий матеріал для картоплі.

Для вирішення практичних завдань у насінництві можна виділити два напрямки: перший — це створення оригінального насінневого матеріалу за районованими та перспективними сортами картоплі спеціалізованими організаціями, друге — продовження розробки ефективних способів прискореного розмноження оздоровлених бульб.

Одним із таких способів є розмноження картоплі паростковими живцями.

В процесі роботи були вивчені приживлення, росту і розвитку картоплі пробіркових рослин картоплі

Поведена оцінка оцінку впливу різних торфосумішей на розвиток та приживлення пробіркових рослин картоплі.

Наслідки використання торф'яних сумішей довели перевагу торфосуміші з додаванням мінеральних добрив.

Виявлено максимальну приживлюваність 95,7% на торф'яних сумішах із додаванням мінеральних добрив.

Найвищий приріст у формуванні межи вузлів було зафіксовано на 40-й день експерименту у варіанті торфосуміш з добривами. Однак кількість рослин з мікробульбами на той же час виявилася більшою у разі використання чистого торфу, склавши 5,9%. У варіанті з додаванням агроперліту відсоток становив 2,5%, а з мінеральними добривами – 4,7%.

Найбільша кількість мікробульб сформувалася на 60-й день експерименту в групі, яка отримувала «торф'яну суміш з мінеральними добривами», і склала 37,7%. Для порівняння, у варіанті з чистим торфом цей показник дорівнював 18,5%, а суміші з агроперлітом — 25,1%.

Кількість рослин, що утворюють бульби також є найбільшою у досліді з мінеральними добривами і складає 87,6%,

За результатами дослідження врожайності було встановлено, що при висадженні пробіркових рослин у горщики з торфом утворюються дрібні бульби. Так, маса одного бульби склала 12,1 г у першому досвіді, 13,1 г у другому та 14,1 г у третьому. Кількість бульб у куці варіювалася від 9 у чистому торфі до 11 у торф'яній суміші з мінеральними добривами. Врожайність однієї рослини також виявилася значно вищою за умов застосування мінерального добрива, склавши 44,5 г, що на 7 г більше, ніж у варіанті з чистим торфом.

Таким чином, в результаті дослідження було виявлено, що різний склад торфосумішей має різні результати у приживлюванні, рості і розвитку пробіркових рослин картоплі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бугаєва І.П., Сніговий В.С. Культура картоплі на Півдні України.- Херсон, 2002.- 176 с. 5.
2. Алексеєв І.В. Індустріальна технологія виробництва картоплі / І.В. Алексеєв, А.С. Мороз, Р. М.Романів, І.Б. Хома. – Львів: «Бескид Біт», 2003. – 152 с.
3. Андрійчук В.Г. Внутрішня будова ринку сільськогосподарської продукції, теорика - методологічний аспект / В.Г. Андрійчук // Економіка АПК. – 2004. - №3. – С. 29-34.
4. Бойко В.І. До проблеми формування ринку картоплі / В.І. Бойко // Економіка АПК. – 2004. – №3. – С. 35–37.12. Бульботко Г. В. Картопля / Г.В. Бульботко. – Київ: Урожай. – 1997. С. 74-77.
5. Бурковська А.В. Культура картоплі на півдні України / А.В. Бурковська // Економіка АПК. – 2004. - № 12. – С. 107-109.
6. Біотехнологія *in vitro* в отриманні знезараженої насінневої картоплі. Таврійський науковий вісник № 85. 2020.- с 49-55
7. Влох.В.Г. Рослинництво / В.Г.Влох, С.В. Дубровицький, Г.С. Кияк, Д.М. Онищук. – Київ: Вища школа. 2005. – 382 с.
8. Гамаюнов В.Є. Продуктивність і якість бульб в залежності від добрив / В.Є.Гамаюнов, С.М. Грабовецький // Проблеми та перспективи розвитку зрошеного землеробства на півдні України. – 2003. – С. 54-56
9. Теслюк П. Каталог сортів картоплі та пошкодження бульб / П. Теслюк, В. Сорока, Ю. Верменко, Ю. Пашковська. – Київ. – 2002. – 296 с.
10. Шелепов В. В. Сорт і його значення в підвищенні врожайності/ В. В. Шелепов // Сортовивчення та охорона прав на сортирослин. – К. : Алефа, 2006. – 140 с
11. Лебединський І.В. Урожайність сортів картоплі і пошкодження рослин грибковими хворобами в умовах Лісостепу України / І.В. Лебединський // . –2010.– С. 181-187
12. Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. –2010. – № 9. – С. 184-189.

13. Семенченко О. Л. Продуктивність картоплі ранньостиглої у двоврожайній культурі в умовах північного Степу України на зрошенні дощуванням / О. Л. Семенченко // Науковий Вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України, К.: 2013. – Вип.183/1. – С. 202.
14. Семенченко О. Л. Продуктивність картоплі у двоврожайній культурі та повторних овочевих рослин літніх строків сівби на зрошенні дощуванням в умовах північного Степу України / О. Л. Семенченко // Вісник Львівського НАУ. – Львів., 2013. – № 17 (2). – С. 110–116.
15. Semenchenko E. Growing two-crop early potato and recurrent crops of vegetable farming standards by irrigation in the conditions of north Steppe territories of Ukraine: матеріали міжнар. наук. практичн. конф. [«Овочівництво України. Наукове забезпечення і резерви збільшення виробництва товарної продукції та насіння»], (25–28 липня 2012 р.) / Інститут овочівництва і баштанництва. – Інститут овочівництва і баштанництва, 2012. – С. 136.
16. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні / Державна служба з охорони прав на сорти рослин України. – К.: ТОВ Алефа, 2010. – С. 64–65.
17. Бондарчук А. А. Перспективи розвитку картоплярства в Україні А. А. Бондарчук // Вісн. аграр. науки. — 2009. — N 4. — С. 21–22.
18. Шемавньов В. І. Овочівництво / І. В. Шемавньов, О. М. Лазарева, Н. В. Грекова. – Дніпропетровськ, 2001. – 368 с.
19. Функціонування ринку картоплі в Україні. Мельник С.І., Ковчі А.Л, Стефківська Ю.Л. та ін. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2017. Т. 13. № 2. С. 206-210.
20. Бондарчук А.А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні. Монографія. Біла Церква, 2010. 400 с
21. Бондарчук А. А. Стан та пріоритетні напрямки розвитку галузі картоплярства в Україні. Картоплярство. – 2008. – № 37. – С. 7-12.

22. Серода Л. П. Досліди на картопляному полі. Зб. наук. пр. Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – 2013. – № 12. – С. 29-36.
23. Саблук П. Т. Світове і регіональне виробництво аграрної продукції: Монографія. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 210 с. 18. Ходаківський Є. І. Виробництво та споживання картоплі. Економіка АПК. – 2006. – № 7. – С. 109-111.
24. Подгаєцький А. А. Генетичні ресурси картоплі України. – 2006. — С. 45-55.
25. Картоплярство. – 2006. – Вип. 34-35. – С. 45-55.
26. 37. Подгаєцький А. А. Генофонд картоплі, його складові, характеристика і стратегія використання. Картопля. – К., 2002. – Т. 1. – С. 156-198.
27. Кожушко Н. С. Нові сорти картоплі сумської селекції Вісник Сумського національного аграрного ун-ту: наук. журн. – Сер. «Агрономія і біологія». Сумський НАУ. – Суми, 2011. – Вип. 11(22). – С. 109-112.
28. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. К.: 2021. 296 с
29. Сортіві та посівні якості картоплі насінневої. Технічні умови: ДСТУ 4013-2001. Київ: Держстандарт України, 2001. 18 с.
30. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. - Немішаєве, 2002.- 183 с.
31. The efficiency increase of the nutrition element uptake by various potato cultivars grown in one-crop system and in crop rotation / Vakhnyi S. et al. EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci 12, 1-7 (2018).
32. Положенець В.М., Чернілевський М.С., Немирицька Л.В. Агроекологічні основи вирощування картоплі. Київ: Світ. -2008.- 196 с.
33. Бондарчук А.А. Виродження картоплі та прийоми боротьби з ними. Біла Церква: БДАУ. -2007.- 103 с

34. Гамаюнова В. В. Формування поживного режиму ґрунту та врожайності картоплі літнього садіння / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Іскакова // Вісник ЖНАЕУ : наук.-теорет. зб. - 2014. – Т. 1. № 2 (42), - С. 100-105.
35. Гамаюнова В. В. Урожайність сортів картоплі залежно від мінерального живлення та ріст регулюючих речовин за вирощування на краплинному зрошенні в умовах Півдня України / В. В. Гамаюнова, О. Ш. Іскакова // Вісник Уманського НУС. - 2014. - № 2, – С. 23-27.
36. Іскакова О. Ш. Удосконалення системи удобрення картоплі літнього садіння за краплинного зрошення в умовах Степу України та сучасні підходи до використання бульб / О. Ш. Іскакова, В. В. Гамаюнова // Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 3 листопада 2016 р.). - М-во аграр. політики та прод. України, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. – Вінниця : Нілан-ЛТД, 2016. – С. 185-188.
37. Подгаєцький А.А. Особливості мікроклонального розмноження видів рослин : монографія / А.А. Подгаєцький, В. В. Мацкевич, А.Ан. Подгаєцький. – Біла Церква : БНАУ.- 2018. – 209 с.
38. Філіпова Л.М. Ефективність природних та синтезованих регуляторів росту при застосуванні під садивні бульби картоплі: автореф. дис. канд. с.–г. наук: 06.01.09 «Рослинництво»/ Л. М. Філіпова.– К.- 2002. – 19 с.
39. Бондарчук А.А. Наукове забезпечення виробництва картоплі в Україні. Картоплярство. 2004. № 33. С. 3–9.Балашова Г.С. Насінництво картоплі за дво-врожайної культури в умовах Степу України. Картоплярство. 2012. № 41. С. 64–69
40. Кушнір Г.П. Мікроклональне розмноження рос-лин : монографія. Київ : Наукова думка.- 2005. -271 с.