

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА САДІВНИЦТВА, ВИНОГРАДАРСТВА, БІОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ

«До захисту допущено»
Зав. кафедри садівництва,
виноградарства, біології та хімії,
канд. с./г. наук, доцент
_____Юрій САВЧУК
« ____ » _____ 20 ____

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) ступеня вищої освіти
Освітньої програми «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»
за спеціальністю: 203 «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»

ВПЛИВ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ КОМПОНЕНТІВ ЩЕП НА ВИХІД ЩЕПЛЕНИХ САДЖАНЦІВ ВИНОГРАДУ ЗІ ШКІЛКИ

Науковий керівник: д. с.-г. н.
_____Наталя ЗЕЛЕНЯНСЬКА

Рецензент: _____

Виконав здобувач другого (магістерського)
ступеня вищої освіти заочної форми
навчання

освітньо-професійна програма
«Садівництво, плодоовочівництво та
виноградарство»

Спеціальність 203 Садівництво,
плодоовочівництво та виноградарство
Євген КРАВЧЕНКО

*Засвідчую, що кваліфікаційна робота
містить результати власних досліджень.
Використання ідей і тексту інших авторів
має посилання на відповідне джерело.*

_____Євген КРАВЧЕНКО

ОДЕСА – 2024

ЗМІСТ		Стор.
ВСТУП		3-7
РОЗДІЛ 1	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУИ.....	8-16
РОЗДІЛ 2	ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	17-22
2.1.	Об'єкти та схеми дослідження.....	17-21
2.2.	Обліки, аналізи і методи дослідження.....	20
2.3.	Умови проведення дослідження.....	20-22
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	23-55
3.1.	Вплив об'єму деревини щеп винограду на регенерацію, ростові процеси, вихід із шкілки щепленого садивного матеріалу	23-30
3.2.	Вплив ступеня розвитку діафрагми вузлів компонентів щеп винограду на регенерацію, ростові процеси, вихід із шкілки щепленого садивного матеріалу	30-55
РОЗДІЛ 4	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОСКОНАЛЕНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРИЙОМУ ВИРОБНИЦТВА ЩЕПЛЕНИХ САДЖАНЦІВ ВИНОГРАДУ.....	56-58
РОЗДІЛ 5	ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	59-62
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	63-65
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	66-68

ВСТУП

На сьогодні в Україні промислове вирощування виноградних саджанців фактично призупинилося. Аналіз ситуації в галузі свідчить про те, що вона перебуває на межі занепаду та потребує термінових і ефективних заходів для відновлення.

Основні напрямки розвитку виноградного розсадництва можуть включати такі кроки:

1. Створення або модернізація маточних насаджень винограду категорій «базові» та «сертифіковані». Станом на кінець 2021 року в Україні було закладено 92,8 га таких насаджень, зокрема в ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» та його дослідних господарствах, а також у ВАТ «Придунайський», АФ Радгосп «Білозерський» і Радгоспі «Берегівський». Оскільки насадження АФ Радгосп «Білозерський» не використовуються і, ймовірно, не будуть експлуатуватися у майбутньому, фактично в експлуатації залишаються лише половина з цих площ. Для забезпечення стабільного функціонування системи сертифікованого виноградного розсадництва площі маточників необхідно збільшити до не менше ніж 300 га. Це стосується не тільки прищепних та підщепних сортів винограду на клоновій основі, а й нових селекційних сортів, які внесені до Державного реєстру сортів, дозволених для поширення в Україні.

2. Для створення необхідних обсягів маточних насаджень та оновлення матеріально-технічної бази виноградних розсадників потрібна підтримка з боку держави. Ми сподіваємося на відновлення 1,0 чи 1,5% збору для розвитку садівництва, хмелярства і виноградарства. Наразі діють урядові грантові програми, що підтримують малий та середній бізнес, покриваючи до 70% вартості проєкту, але не більше 10 млн грн. Ці кошти спрямовуються на розвиток садівництва, хмелярства та виноградарства в рамках програм «Своя Справа», «Свій Сад», «Своя Теплиця», «Новий Рівень», зокрема для компенсації до 80% витрат на садивний матеріал.

Ще одним важливим кроком у розвитку сертифікованого виноградного розсадництва є розробка науково обґрунтованої технологічної схеми виробництва садивного матеріалу, яка забезпечить високу продуктивність шкільки.

До 2011 року для закладання промислових виноградників використовували саджанці винограду стандартної категорії. Однак наразі для створення маточних насаджень і промислових виноградників необхідно використовувати садивний матеріал винограду біологічних категорій якості - вихідний, базовий та сертифікований. Ці категорії визначають етапи розмноження, а основою для їх отримання є клонова селекція та лабораторне підтвердження відсутності збудників вірусних і фітоплазмових хвороб. Для створення довговічних і продуктивних насаджень усіх категорій рекомендується використовувати виключно щеплений садивний матеріал.

Процес вирощування щеплених саджанців є складною технологією, що включає кілька етапів. Від їх своєчасного і правильного виконання залежать кількість та якість саджанців, а також продуктивність майбутніх виноградників. Різні науковці, серед яких Г. А. Боровиков [1], Л. В. Колеснік [2], А. С. Суботович [3], Є. Г. Підгорний [4], В. Г. Ніколенко [5], В. О. Шерер [6], Г. М. Кучер [7] та ін., протягом різних періодів працювали над розробкою методик вирощування таких саджанців. Однак нині виноградне розсадництво України націлене на виробництво високоякісного садивного матеріалу, хоча маточні насадження цієї категорії є вкрай обмеженими. Тому є необхідність у розробці нових технологічних підходів, які допоможуть повною мірою реалізувати біологічний потенціал виноградної лози, покращити регенераційні властивості щеплених лоз і, в результаті, збільшити кількість якісних саджанців.

Важливим аспектом технології вирощування щеплених саджанців винограду є інтенсифікація регенераційних процесів, зокрема калусо- і ризогенезу, а також утворення молодих пагонів. Швидкість і повнота формування калусної тканини визначає утворення судинного зв'язку на місці

«спайки» щеп, а активність ризогенезу – швидкість розвитку коренів та рівень укорінення щеп у шкілці. Одночасний розвиток цих процесів забезпечує формування єдиного організму, спочатку щеп, а згодом – щеплених саджанців. Їх кількісні та якісні показники мають відповідати вимогам стандарту ДСТУ 4390:2005.

Тому надзвичайно важливо застосовувати технологічні прийоми, які максимально розкривають біологічний потенціал компонентів виноградних щеп. Це підкреслює важливість проведеного дослідження.

Мета дослідження - визначення впливу анатомічних особливостей будови компонентів виноградних щеп та вмісту пластичних речовин у них на формування стандартних саджанців у шкілці та їхню якість.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

1. Визначити ступінь впливу розвитку вузлової діафрагми та об'єму однорічної деревини компонентів щеп на:
 - вміст вуглеводів у тканинах компонентів щеп до та після стратифікації;
 - регенераційну здатність щеп (калусо- та ризогенез);
 - приживлюваність щеп у шкілці;
 - біометричні показники росту, розвитку вегетативної маси та кореневої системи щеплених саджанців;
 - вихід щеплених саджанців зі шкілки.
2. Визначити розмірні характеристики діафрагми вузлів прищепних і підщепних компонентів залежно від діаметра чубуків.
3. Встановити частку впливу факторних ознак (ступеня розвитку вузлової діафрагми компонентів щеп, об'єму однорічної деревини щеп) на результативні показники, такі як вихід щеплених саджанців винограду зі шкілки, їх кількісні та якісні характеристики.
4. Визначити економічну ефективність розробленого технологічного прийому вирощування щеплених саджанців винограду.

Об'єкт дослідження – технологічний прийом виробництва щеплених саджанців, який базується на реалізації біологічних особливостей компонентів щеп винограду, таких як ступінь розвитку вузлової діафрагми та об'єм однорічної деревини щеп винограду.

Предметом дослідження є показники регенераційної здатності щеп винограду, вихід щеплених саджанців із шкілки, а також їх кількісні та якісні показники.

Методи дослідження. У ході роботи використовували такі методи:

- агробіологічні – для аналізу показників і динаміки росту пагонів, листків, площі листової поверхні та розвитку кореневої системи;
- біохімічні – для оцінки вмісту вуглеводів у тканинах пагонів і коренів;
- порівняльно-розрахункові – для оцінки економічної доцільності запропонованого підходу;
- методи дисперсійного аналізу – для статистичної обробки отриманих даних.

Наукова новизна проведеного дослідження. Уперше здійснено наукове обґрунтування успішної регенерації щеп на основі аналізу кількісних характеристик розвитку діафрагми компонентів щеплення та об'єму їхньої однорічної деревини. Встановлено вплив цих параметрів на покращення росту й розвитку саджанців у шкілці, а також на збільшення виходу стандартних саджанців.

Практичне значення дослідження. Результати роботи спрямовані на вдосконалення технології вирощування щеплених саджанців винограду. Це забезпечить підвищення виходу стандартних саджанців зі шкілки та покращення їхніх кількісних і якісних характеристик.

Апробація проведеного дослідження. Матеріали кваліфікаційної роботи опубліковано у формі однієї тези та представлені на XI Міжнародній науково-практичній конференції «Perspectives of contemporary science: theory and practice», яка відбулася 9–11 грудня 2024 року у Львові, Україна.

Обсяг кваліфікаційної роботи становить 68 сторінок тексту, включаючи

7 таблиць та 19 рисунків. Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків і списку використаних джерел, в якому зазначено 24 літературних джерела.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Прийоми індукції калусогенезу щеп винограду. Калус (від лат. callus – товста шкіра, мозоля) – це тканинне новоутворення у рослин на місці рани, яке сприяє її загоєнню. Він складається з однорідних паренхімних клітин і найчастіше має вигляд аморфної маси, тонкого шару або напливу. Елементи калусу мало диференційовані, хоча можливе утворення диференційованих клітин, таких як флоєма, ксилема та інші тканини. Калус утворюється під час щеплення та сприяє зрощуванню прищепи з підщепою. [8].

Найбільш важливими процесами під час щеплення винограду є утворення калусу, зрощення підщепи і прищепи, коренеутворення та ріст пагонів прищепи. Прищепи і підщепи взаємодіють між собою, впливаючи одна на одну. Здерев'янілі живці винограду при щепленні зростаються лише завдяки утворенню калусу. Основною умовою утворення калусу є наявність рани, тому його також називають раньовою тканиною [9, 10].

У результаті поранення, наприклад, під час зрізів при щепленні, на місці пошкодження виникають нові фізико-хімічні процеси, що порушують корелятивні відносини рослини. При пошкодженні рослини на поверхні рани утворюються подразнюючі речовини, збільшується проникність плазми клітин, активізується процес дихання. У пошкоджених клітинах посилюються окислювальні процеси, а відновлювальні знижуються, змінюється рН середовища (зазвичай у бік підвищення кислотності). Відбуваються цитологічні та хімічні зміни в раньових клітинах, спостерігається інтенсивний поділ клітин, особливо в провідній системі, неподалік від зрізу (рани) [11].

Усі живі клітини однорічних пагонів винограду здатні реагувати на раньове подразнення та утворювати калус. Найкраще це роблять клітини камбію, корової паренхіми та серцевинних променів, гірше — клітини фелодерми та фелогену.

Причиною поділу клітин на поверхні рани є вироблення раньових гормонів, які виділяються живими клітинами, що знаходяться поруч із раною. Вони стимулюють ці клітини переходити в активний стан, що сприяє утворенню калусу [9, 11].

Поява калусу і зрощення на різних сторонах живців та в різних місцях зрізів щеплень протікає нерівномірно, що зумовлено асиметричною будовою пагонів винограду, а також їх верхівковістю і полярністю.

Утворення калусу залежить від цієї асиметрії. На поперечному зрізі калус спочатку утворюється на черевній та спинній сторонах, потім на плоскій, а пізніше - на жолобчатій стороні (Рис. 1.1) [1, 12].

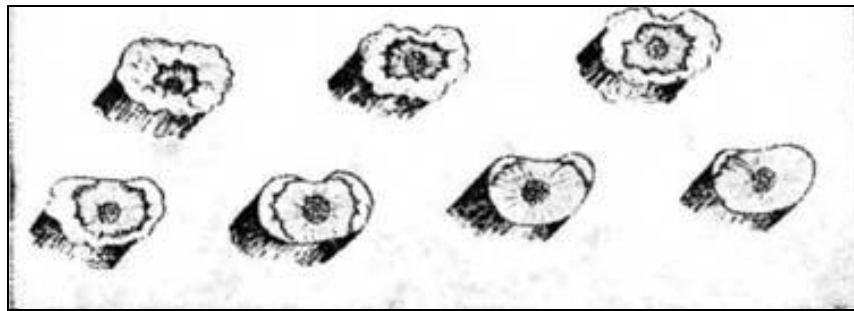


Рис. 1.1 Утворення калусу на поперечному зрізі чубука в залежності від асиметричності пагону

При косих зрізах послідовність утворення калусу змінюється через явище верхівковості. Під впливом верхівковості калус утворюється швидше в тій частині, де площа зрізу утворює з зовнішньою поверхнею чубука гострий кут. У місці, де площа зрізу утворює з зовнішньою поверхнею чубука тупий кут, калус з'являється пізніше (Рис. 1.2).

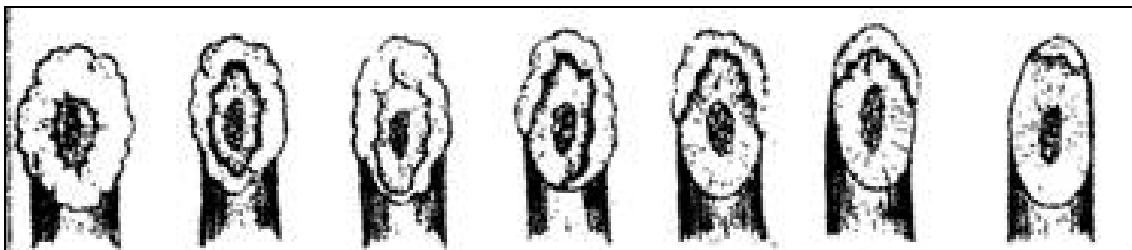


Рис. 1.2 Утворення калусу на косих зрізах чубуків винограду, залежно від явища верхівковості

Ця особливість пов'язана з неоднаковою реакцією на поранення прилеглих до зрізу тканин. У разі гострого кута зрізу щеплення, спостерігається вища активність каталази та пероксидази, а також більший вміст ауксинів, що сприяє більш інтенсивному утворенню калусу [1, 12].

Одночасний вплив дорзівентральності та верхівковості в різних частинах зрізу може як посилювати, так і послаблювати утворення калусу. Тому напрям зрізу встановлюється з урахуванням сторін пагону таким чином, щоб утворення калусу на зрізі відбувалося одночасно.

Внаслідок полярності калус з'являється раніше на морфологічно нижньому кінці і пізніше - на верхньому. Тому на зрізі підщепи калус утворюється пізніше, ніж на зрізі прищепи. Крім того, запізнення в утворенні калусу на підщепі може бути пов'язане з його низькою здатністю до калусоутворення [1, 12].

Процес зрощення щеп винограду проходить у визначеній послідовності. Спочатку на поверхнях зрізів формуються ізолюючі прошарки. Вони утворюються внаслідок окислення дихальних хромогенів і перетворення їх на пігменти, а також через мертві розрізані клітини та їх вміст. Ізолюючі прошарки найактивніше формуються в камбію, корковій паренхімі, фелодермі та фелогені (Рис. 1.3).

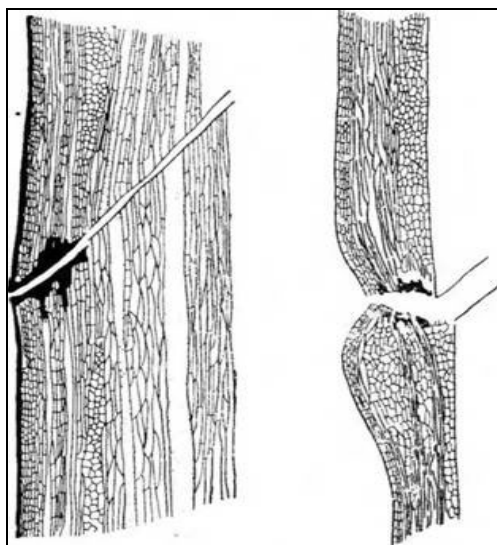


Рис. 1.3 Утворення ізолюючого прошарку на поверхні зрізу підщепи і прищепи

Ізолюючий прошарок не спостерігається у клітинах пробки та пучках твердого лубу.

Інтенсивність утворення калусу на зрізах підщепи та прищепи різна. Через полярність калус утворюється швидше на прищепі, тому вона потовщується швидше за підщепу. Навіть якщо чубуки мають однаковий діаметр, повного співпадіння кори не відбувається.

Одночасно з утворенням клітин калусу розвиваються судини. Зазвичай судини формуються з клітин калусу поблизу зрізу прищепи раніше, а поблизу зрізу підщепи - пізніше. Ця послідовність може змінюватися в залежності від якості живців підщепи та прищепи. При слабкому розвитку кори на жолобчатій стороні підщепи калус може не утворюватися. Зі збільшенням кількості клітин калусу на підщепі та прищепі ізолюючий прошарок руйнується, і калуси з'єднуються (Рис. 1.4).

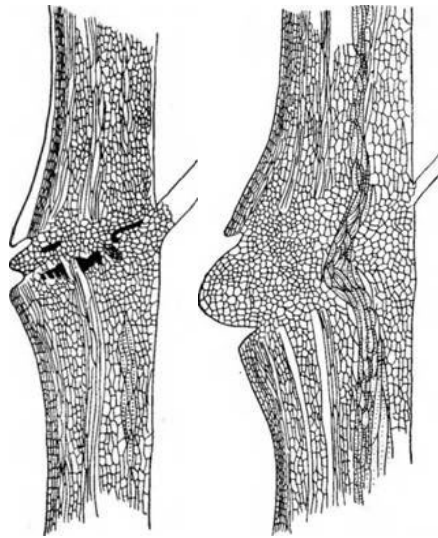


Рис. 1.4 Утворення «вікон прориву» та з'єднання калусної тканини прищепи і підщепи; початок утворення судинно-провідного зв'язку

Утворення судин може відбуватися на певній відстані від місця зрізу щеплення в калусі між підщепою та прищепою у вигляді окремих ділянок. У калусі, що з'єднує підщепу і прищепу, судини утворюють звивисті шляхи, які з часом з'єднуються між собою.

Для утворення калусу, окрім наявності рани, важливі й зовнішні умови: оптимальна температура, вологість, доступ кисню та належне живлення.

Температурний режим стратифікації має велике значення для утворення калусу. При температурі 28–30°C калус утворюється швидко, але він має пухку структуру і великий об'єм, а диференціація судин відбувається повільно. Зрощення компонентів сповільнюється, оскільки судини, що формуються в калусі, витісняються новими його масами. У базальній частині підщепи активно утворюються корені, на що витрачається значна кількість пластичних матеріалів, і може призводити до їх загибелі при висаджуванні.

При температурі 24°C калус утворюється помірно, тривалість стратифікації збільшується, але вихід саджанців із шкільки зростає. Температура нижче 15°C майже зупиняє утворення калусу на щепках.

Найкращі результати досягаються, якщо стратифікація верхньої і нижньої частини щеп проводиться при різних температурах: верхньої - 24-25°C, нижньої - 14-16°C. При зниженій температурі в базальній частині утворюються кореневі зачатки в більшій кількості. Ріст коренів посилюється лише після висаджування щеп у шкільку, що сприяє більшій життєздатності щеп та підвищує вихід саджанців.

Значно кращі результати щодо повноти утворення калусної тканини можуть бути отримані, якщо структурний ґрунт, поживні субстрати, у т.ч. і для стратифікації включати азот, фосфор, калій та мікроелементи (бор, цинк, марганець, молібден ін.). На прикладі радіоактивного фосфору показано, що вже на шосту добу стратифікації він був присутній у всіх частинах щеп (це термін процесу до появи калусу).

Надходження азоту, фосфору та калію до щеп сприяє активізації фізіологічних процесів, що відбуваються під час стратифікації, і має суттєвий вплив на утворення калусу та коренів, розсмоктування ізольовуючого прошарку і зрощення. Зміни вмісту азоту помітно впливають на енергію калусоутворення та на зрощення підщепи з прищепою.

Фосфор, внесений у стратифікаційні ящики, швидко поглинається щепами. При його дефіциті утворення провідних судин у спайці щеп затримується або зовсім не відбувається. Калій позитивно впливає на

утворення калусу, але не впливає на його подальшу диференціацію.

Під впливом бору значно зменшується ураження судин деревини некрозом, а фотосинтез збільшується більш ніж у 6 разів.

Під дією молібдену цей процес активується більш ніж у 3,5 рази.

Вплив цинку позначається на накопиченні ауксину в щепках: у рослин, які мають недостатнє забезпечення цинком, вміст ауксину знижується, що ослаблює процеси регенерації щеп.

Марганець сприяє інтенсивнішому обміну РНК і ДНК, а також фосфору фосфоліпідів і значному збільшенню фосфорних сполук. Бор, цинк, марганець і молібден під час стратифікації та загартування посилюють утворення корневих зачатків і калусу у щеп, покращують зрощення підщепи з прищепою. Після висаджування щеп у шкільку підвищується активність окислювальних ферментів, вміст хлорофілу в листі збільшується, а асиміляція вуглеводів посилюється.

Внесення в стратифікаційні ящики ґрунту або субстратів, збагачених макро- та мікроелементами, загалом сприяє підвищенню виходу першосортних саджанців зі шкільки. Важливо зазначити, що йдеться про екзогенне надходження поживних речовин до щеп у процесі стратифікації.

Таким чином, на основі аналізу літературних джерел було визначено основні фактори, які впливають на інтенсивність процесу калусогенезу щеп винограду. До них належать як внутрішні фактори (наявність рани, утворення гормонів у ранах, асиметрична будова пагонів, верхівковість, полярність, розвиток судин у калусній тканині), так і зовнішні фактори (температура, вологість, доступ до кисню та живлення). Більшість з цих факторів вже детально вивчені, однак залишаються деякі питання, які досі викликають дискусії і потребують подальших досліджень. Це, зокрема, аналіз достовірного впливу розвитку діафрагми вузлів підщепних і прищепних компонентів, об'єму однорічної деревини та концентрації пластичних речовин на здатність щеп утворювати калус, їх приживлюваність у шкільці, а також на вихід стандартних саджанців.

Прийоми індукції ризогенезу щеп винограду. У виноградному розсадництві для покращення виходу і якості садивного матеріалу використовують різні методи стимулювання ризогенної активності чубуків і щеп. До цих методів належать фізіологічні, механічні, фізичні та хімічні способи.

До *фізіологічних* методів стимулювання ризогенної активності чубуків винограду відноситься регулювання вмісту води у чубуках. Достатня кількість води забезпечує активний перебіг ключових фізіолого-біохімічних процесів, визначає початок і швидкість утворення калусу, а також впливає на формування нових тканин ксилеми та флоєми, включно з діаметром їхніх судин [13]. Оптимальний рівень вологості в чубуках, що забезпечує максимальний вихід саджанців, становить 46–50%. При зниженні вологості з 48% до 42%, 39%, 34% і 29%, відсоток приживлюваності рослин, початково рівний 45%, зменшується до 30%, 25%, 3% і 0% відповідно. Замочування чубуків у воді може підвищити приживлюваність до приблизно 42%, але тільки за умови, що втрата води не перевищує 30% від початкового рівня.

Ще одним важливим фактором, що впливає на укорінення чубуків і щеп винограду, є рівень поживних речовин, зокрема вуглеводів. Вуглеводи відіграють ключову роль у синтезі ауксинів. Їхній вміст виступає показником ступеня визрівання лози і повинен становити не менше 12% від абсолютно сухої маси для забезпечення нормального укорінення. Наприклад, при концентрації вуглеводів 15%, 11% і 8% у тканинах лози, приживлюваність щеп у шкілці становила відповідно 49%, 37% і 27% [6].

Умови зберігання чубуків винограду мають суттєвий вплив на їхню здатність до регенерації. Зберігання чубуків при температурі нижче 0°C сприяє пришвидшенню утворення коренів і калусу, одночасно уповільнюючи ріст пагонів. Під час зимового зберігання спостерігається зниження інтенсивності окислювальних процесів, проте при пророщуванні чубуків активність цих процесів збільшується, що позитивно впливає на їх регенераційну здатність.

Для покращення укорінення чубуків застосовують метод кільчування, при якому створюються оптимальні умови температури та вологості для морфологічно нижніх частин чубуків, тоді як для верхніх частин знижують температуру. Такий підхід активізує ризогенез на базальних ділянках чубуків і стримує розвиток бруньок на верхівкових частинах. Окрім кільчування, також використовують метод борознування, що полягає у тому, що нижні частини чубуків обробляють жорсткою металевою щіткою, утворюючи борозни довжиною до 5 см.

Ризогенна здатність чубуків покращується за умови оновлення зрізів та правильного їх виконання. Чубуки краще укорінюються, якщо зрізи робляться косо через вузол в напрямку до вічка, під діафрагмою або на 0,5–1,0 см нижче вузла [14].

До *фізичних* методів стимуляції коренеутворення чубуків винограду відноситься ультразвукова обробка, яка сприяє швидшому формуванню коренів, збільшенню їхньої середньої довжини, прискоренню розпускання вічок та підвищенню середньої швидкості росту пагонів.

Однак, незважаючи на ефективність згаданих методів підвищення ризогенної активності чубуків та щеп винограду, вони не завжди широко застосовуються у виробництві через високу трудомісткість, економічну неефективність та необхідність спеціалізованого обладнання. Тому в розсадницькій практиці важливо максимально використовувати біологічний потенціал виноградної рослини для стимулювання коренеутворення.

Висновки до розділу 1

1. Сьогодні в Україні виноградне розсадництво в промислових масштабах фактично не функціонує. Аналіз його стану показує, що ця галузь перебуває на межі повного самоліквідування і потребує термінових та ефективних заходів для її відтворення. Основними напрямками для подальшого розвитку виноградного розсадництва можуть бути такі шляхи: закладання чи реконструкція маточних насаджень винограду категорії «базові» та

«сертифіковані»; державна підтримка для закладання маточних насаджень та відновлення матеріально-технічної бази виноградних розсадників; створення науково обґрунтованої технологічної схеми виробництва садивного матеріалу винограду, яка забезпечить високий вихід саджанців зі шкілки. Така схема повинна базуватися на інтенсифікації регенераційних процесів компонентів щеп винограду, зокрема калусо- та ризогенезу.

2. Інтенсивність процесу калусогенезу щеп винограду визначається як внутрішніми, так і зовнішніми факторами. До внутрішніх відносяться: наявність рани, поява раньових гормонів, асиметрична будова пагонів, верхівковість, полярність та розвиток судин у калусній тканині. Зовнішні фактори включають температуру, вологість, доступ кисню та рівень живлення.

Інтенсивність процесу ризогенезу щеп винограду залежить від різноманітних факторів, серед яких фізіологічні (регулювання вмісту води у чубуках, вміст поживних речовин, зокрема вуглеводів, умови зберігання чубуків), механічні (кільчування, борознування, оновлення зрізів чубуків і характер їх проведення), фізичні (ультразвукова обробка) та хімічні (використання біологічно активних речовин і препаратів).

3. Вищезгадані зовнішні та внутрішні фактори, які впливають на інтенсивність процесів регенерації щеп винограду, вже добре вивчені, і для них встановлені оптимальні параметри та значення. Однак питання щодо впливу якісних характеристик компонентів щеп (розвиток вузлової діафрагми, об'єм деревини щеп винограду, вміст води та пластичних речовин у тканинах компонентів) на їх регенерацію, приживлюваність щеп у шкілці відкритого ґрунту, а також на вихід якісних щеплених саджанців (розвиток вегетативної маси і кореневої системи) залишаються предметом дискусій і потребують подальшого дослідження. Наразі немає наукових результатів, які б однозначно підтверджували або спростовували вплив цих факторів на кінцеві показники. Для нових сортів вітчизняної селекції така робота не проводилася.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Об'єкти та схеми дослідження

Кваліфікаційну роботу виконано в 2024 році в відділі розсадництва, розмноження і біотехнології винограду Національного наукового центру „Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова” НААН України.

Для проведення досліджень використовували чубуки, щепи та однорічні саджанці винограду сорту «Загадка». У якості підщепи для щеплення застосовували Р х Р 101-14.

Ріпарія х Рупестріс 101-14 є широко розповсюдженим підщепним сортом винограду. Кущі характеризуються середньою силою росту, з колінчастими, прямостоячими пагонами темно-коричневого кольору. Період вегетації від початку розпускання вічок до листопада складає 170–180 днів, а лоза визріває на 80%. На кущах утворюється велика кількість порослі, пасинків, суцвіть та грон. Сорт має високу стійкість до грибкових хвороб, таких як мілдью і оїдіум, дуже високу стійкість до кореневої форми філоксери та високу - до листової форми, тому потребує обробок інсектицидами. Коренева система добре розгалужена та середньої потужності. Морозостійкість коренів і вічок дуже висока, а посухостійкість - середня. Вихід підщепних чубуків складає 70,0 тис. шт. з га. Сорт є порівняно невибагливим до ґрунтів, витримує до 9 % легкорозчинних карбонатів (за методикою Друїно-Гале) [15, 16].

«Загадка» (Геркулес х Датьє де Сен-Вальє) - столовий сорт винограду середньо-пізнього строку дозрівання, сильнорослий, з гарним визріванням лози та високою зимостійкістю. Сорт відзначається відносною стійкістю до гнилі ягід, чорної плямистості, мілдью та оїдіуму. Урожайність складає 110 ц/га. Гроно велике (640 г), циліндро-конічне та пухке. Ягода велика (7,2 г), овальна, білого кольору. Смак простий. Цукристість соку ягід - 14,2 г/100 см³, кислотність - 7,6 г/дм³. Транспортабельність дуже хороша [15, 16].

Для проведення дослідження лозу підщепи та прищепи відбирали згідно з вимогами стандарту ДСТУ 4390:2005, а щеплення здійснювалось за допомогою механізованої прищеплювальної машини "Омега".

Перед садінням щепи сортували, при цьому вибраковували ті, що не мали кругового калусу, а також ті, у яких були збиті або відмерлі вічка. Щепи висаджували у заздалегідь підготовлені ґрунтові горбики, покриті чорною поліетиленовою плівкою товщиною 100 мкм. Ширина міжрядь дорівнювала 1,4 м, а середня відстань між щепами в ряду складала 6–7 см. Висота посадки щеп – 20–25 см. Висаджування проводилося в першій декаді травня.

Для зрошення на шкільці була передбачена система краплинного зрошення. Вологість кореневмісного шару ґрунту підтримували на рівні 100–90–80% НВ. Протягом вегетаційного періоду проводили 10 поливів, загальна зрошувана норма становила 665 м³/га, а поливні норми - 42,0 м³/га та 128,0 м³/га залежно від періоду. З травня до першої декади серпня зволожували 40 см ґрунту, з другої декади серпня до вересня - зволожували 60 см ґрунту. Система підживлення включала внесення 1,25 т/га нітроамофоски восени та дворазове вегетативне підживлення аміачною селітрою (100 кг/га). Протягом вегетації проводили три обломки підщепної порослі, дворазову чеканку приросту, а також видалення бур'янів і обробку рослин від шкідників та хвороб.

Під час нарізування прищепної лози, осліплення та оновлення зрізів «п'яток» підщепної лози проводили сортування за об'ємом однорічної деревини та розвитком діафрагми в вузлах.

Схема проведення дослідження.

Дослід 1. Вплив об'єму однорічної деревини компонентів щеп винограду на регенераційні процеси, біометричні показники росту та розвитку, а також вихід щеплених саджанців з шкільки

Варіант 1 – Об'єм деревини лози 14,13 – 24,49 см³;

Варіант 2 – Об'єм деревини лози 25,12 – 46,63 см³;

Варіант 3 – Об'єм деревини лози 47,49 – 66,33 см³;

Варіант 4 – Контроль (без сортування компонентів за об'ємом деревини).

Дослід 2. Вплив рівня розвитку діафрагми вузлів компонентів щеплення винограду на регенераційні процеси, біометричні показники росту і розвитку, а також на вихід щеплених саджанців з шкільки

Варіант 1 – Прищепні компоненти: повна діафрагма; підщепні компоненти: апікальні вузли - неповна діафрагма, базальні вузли - повна діафрагма;

Варіант 2 – Прищепні компоненти: повна діафрагма; підщепні компоненти: апікальні вузли - повна діафрагма, базальні вузли - неповна діафрагма;

Варіант 3 – Прищепні компоненти: повна діафрагма; підщепні компоненти: апікальні, базальні вузли - повна діафрагма;

Варіант 4 – Прищепні компоненти: повна діафрагма; підщепні компоненти: апікальні, базальні вузли - неповна діафрагма;

Варіант 5 – Прищепні компоненти: неповна діафрагма; підщепні компоненти: апікальні вузли - неповна діафрагма, базальні вузли - повна діафрагма;

Варіант 6 – Прищепні компоненти: неповна діафрагма; підщепні компоненти: апікальні вузли - повна діафрагма, базальні вузли - неповна діафрагма;

Варіант 7 – Прищепні компоненти: неповна діафрагма; підщепні компоненти: апікальні, базальні вузли - повна діафрагма;

Варіант 8 – Прищепні компоненти: неповна діафрагма; підщепні компоненти: апікальні, базальні вузли - неповна діафрагма;

Варіант 9 – Контроль (без сортування компонентів за розвитком діафрагми).

Для дослідження застосовували чубуки з діаметром, відповідним вимогам ДСТУ 4390:2005. Ступінь розвитку діафрагми вузлів компонентів щеплення визначали методом розщеплення вузлів вздовж осі. Проведено вимірювання ширини та товщини діафрагми.

Щепа покриті технічним парафіном, а стратифікацію та загартування здійснювали закритим методом на кокосовому торфі.

2.2. Обліки, аналізи і методи дослідження

У процесі дослідження визначали:

- вміст цукрів та крохмалю в компонентах щеп, щепках і саджанцях на різних етапах технологічного процесу;
- інтенсивність калусогенезу (маса вологого і сухого калусу (г), відсоток щеп з круговим калусом (%) та ступінь утворення калусу по колу зрізу щеп (%));
- приживлювання щеп у шкільці відкритого ґрунту (%);
- відсоток виходу стандартних саджанців з шкільки відкритого ґрунту (%);
- біометричні параметри росту та розвитку вегетативної маси (довжина приросту пагонів, їхній діаметр, ступінь визрівання, обсяг загального та визрілого приросту, площа листової поверхні, кількість листя на пагонах) та кореневої системи (кількість, діаметр, довжина коренів першого і другого порядків) [6, 18].

Економічну доцільність досліджуваного технологічного прийому оцінювали через аналіз загальноприйнятих економічних показників, враховуючи фактичні витрати матеріальних ресурсів на вирощування щеплених саджанців винограду [19].

Для статистичної обробки отриманих експериментальних даних використовували методи дисперсійного, регресійного та кореляційного аналізу на рівні достовірності 95%, застосовуючи програмне забезпечення Statistica 6.

2.3. Умови проведення дослідження

Ґрунти, на яких розміщувалась шкілька щеплених саджанців винограду, представлені південними чорноземами середньосуглинкового типу, сформованими на льосовидному суглинку, що залягає на глибині 130–200 см.

Гумусовий горизонт має товщину 25–30 см, перехідний горизонт — 45 см. Під льосом знаходяться червоно-бурі глини товщиною 14–15 см.

Клімат регіону характеризується помірно континентальними умовами із впливом моря, тривалим вегетаційним періодом, високим тепловим ресурсом і недостатнім рівнем зволоження. Дослідні ділянки розташовані в центральній частині Одеської області, що належить до зони недостатнього зволоження із гідротермічним коефіцієнтом 0,7–0,9. Річна сума опадів у середньому становить 415 мм, більша частина яких випадає влітку у вигляді злив та восени - у вигляді тривалих дощів. Середньомісячна температура повітря дорівнює $+9,8^{\circ}\text{C}$, максимальна - $+39,1^{\circ}\text{C}$, мінімальна - $-25,9^{\circ}\text{C}$. За багаторічними даними, сума активних температур складає 3280°C .

Згідно з даними лабораторії агрокліматології ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», імовірність зим із температурами $-24,9^{\circ}\text{C}$ становить 12-16%, а з температурами $-18,0$ – $-19,9^{\circ}\text{C}$ - 30-40%. Зими помірно холодні, короткі, тривають у середньому 60 днів. Середня температура найхолоднішого місяця (лютого) - $-2,1^{\circ}\text{C}$. Часті відлиги спричиняють підвищення температури до $+8$ – $+12^{\circ}\text{C}$. Сніговий покрив нестійкий, його товщина не перевищує 10 см, а у суворі зими за відсутності снігу ґрунт може промерзати на глибину 40–45 см.

Весна розпочинається прохолодною погодою. У березні середньомісячна температура складає $+1,8^{\circ}\text{C}$, у квітні - $+8,6^{\circ}\text{C}$, а травень характеризується теплими умовами із середньою температурою $+15,5^{\circ}\text{C}$. Літо спекотне і сухе, часто супроводжується вітрами-суховіями зі східного та південно-східного напрямків. Липень є найтеплішим місяцем із середньою температурою $+22,6^{\circ}\text{C}$. Осінь на початку тепла й суха, але з другої половини жовтня спостерігаються приморозки, що спричиняють ранній листопад у винограду..

Висновки до розділу 2

1. Кваліфікаційна робота виконувалась у 2024 році у відділі розсадництва, розмноження та біотехнології винограду ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова»

НААН України. Дослідження проводили на чубуках, щепках і щеплених саджанцях столового сорту винограду «Загадка», підщепою був сорт «*Pinarія x Рупестріс 101-14*».

2. Програма досліджень передбачала проведення двох експериментів. У першому дослідженні аналізували вплив об'єму однорічної деревини компонентів щеп на їх регенераційні властивості, біометричні показники росту та розвитку саджанців, а також на кількість щеплених саджанців, що отримують із шкільки відкритого ґрунту. У другому дослідженні аналізували вплив ступеня розвитку діафрагми вузлів компонентів на ті ж показники: регенераційні властивості щеп, біометричні характеристики росту та розвитку саджанців, а також вихід щеплених саджанців із шкільки відкритого ґрунту.

3. Ґрунти, на яких висаджували щепи винограду у шкільці, представлені чорноземом південним середньосуглинковим. Гумусовий горизонт має товщину 55–60 см, а вміст гумусу в орному шарі становить 2,8%. Під льосом розташовані червоно-бурі глини завтовшки близько 14 см. Клімат регіону є помірно континентальним, з підвищеним тепловим ресурсом і недостатнім рівнем зволоження.

4. Метеорологічні умови у період вегетації рослин протягом 2024 року характеризувалися екстремальними показниками температури повітря та повітряної і ґрунтової посухи. Проте, враховуючи те, що щепи, саджанці винограду вирощували за оптимального режиму краплинного зрошення, вони не мали суттєвого впливу на показники їх росту та розвитку.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Вплив об'єму деревини щеп винограду на регенерацію, ростові процеси, вихід із шкільки щепленого садивного матеріалу

Вміст пластичних речовин, зокрема вуглеводів, у тканинах винограду є ключовим для процесів регенерації, формування та якості садивного матеріалу. Для ефективного вегетативного розмноження чубуки повинні містити не менше 12% розчинних цукрів і крохмалю, що створює оптимальні умови для фізіолого-біохімічних процесів, пов'язаних із калусоутворенням і укоріненням. Чубуки з пагонів діаметром понад 8 мм зазвичай мають вищий вміст вуглеводів, ніж ті, що мають менший діаметр. В останньому випадку перед використанням чубуків у щепленні необхідно проводити аналіз на вміст цих речовин. Більша кількість запасних поживних речовин у деревині сприяє кращій регенерації чубуків, що підтверджується кращим утворенням коренів на вузлах, де завдяки розвинутим паренхімним тканинам накопичується більше пластичних речовин.

З огляду на це, перед виготовленням щеп проводили визначення вмісту вуглеводів у компонентах підщепи та прищепи з різним об'ємом деревини, відповідно до схеми досліджень. Отримані результати експерименту показали, що перед стратифікацією найбільша кількість вуглеводів спостерігалась у щепках з об'ємом деревини в межах 47,49–66,33 см³ та 25,12–46,63 см³ (Рис. 3.1).

Загальний вміст комплексу вуглеводів у щепках варіював від 12,00% до 12,93%. Найменша кількість вказаних запасних речовин була зафіксована у щепках, що мали об'єм деревини 14,13–24,49 см³ (9,97%), а також у контрольному варіанті (10,97%).

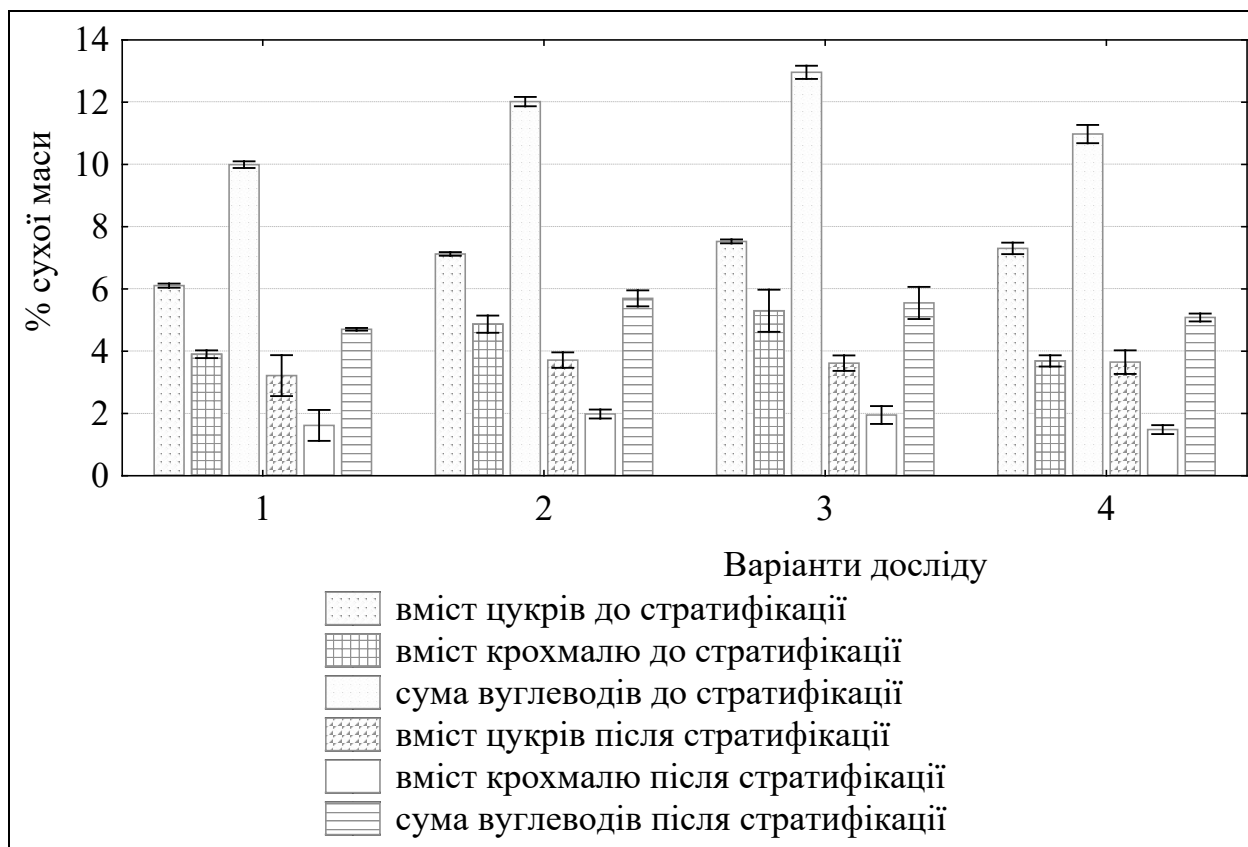


Рис. 3.1 Вплив об'єму деревини компонентів на вміст вуглеводів у тканинах щеп винограду

Розрахунок коефіцієнтів детермінації, кореляції засвідчив, що до проведення стратифікації щеп існувала висока кореляція між об'ємом деревини та вмістом вуглеводів, з коефіцієнтами 0,93 (коефіцієнт кореляції) та 0,86 (коефіцієнт детермінації). Після стратифікації залежність збереглася, але кореляція стала середньою: коефіцієнт кореляції знизився до 0,70, а коефіцієнт детермінації - до 0,50.

Підтримка оптимального рівня вуглеводів у тканинах щеп перед їх висадкою в шкілку є ключовим чинником для забезпечення високої приживлюваності. Після стратифікації у щеп, як правило, відсутні корені або вони можуть бути пошкоджені під час висадки, тому успішність приживлюваності рослин залежить від швидкості відновлення кореневої системи в базальних частинах підщепних чубуків. У цей період важливе значення має рівень пластичних речовин у щеп, оскільки вони транспортуються до зон ризогенезу, стимулюючи їх активність.

Дослідження показали, що після завершення стратифікації найбільший рівень пластичних речовин залишався у щепках другого та третього варіантів, де концентрація вуглеводів складала 5,54–5,69%.

Аналіз приживлюваності виноградних щеп у шкільці показав, що найнижчий показник спостерігався у першому варіанті - 56,4%, при вмісті вуглеводів у тканинах щеп після стратифікації 4,68%. Значно вищі результати були отримані у третьому варіанті, де рівень приживлюваності досяг 62,6%, а вміст вуглеводів становив 5,55%. Максимальна приживлюваність була зафіксована у щеп другого варіанту - 67,7%, з вмістом вуглеводів 5,70%. У контрольному варіанті приживлюваність складала 61,2%, а концентрація вуглеводів після стратифікації становила 5,04% (Рис. 3.2).

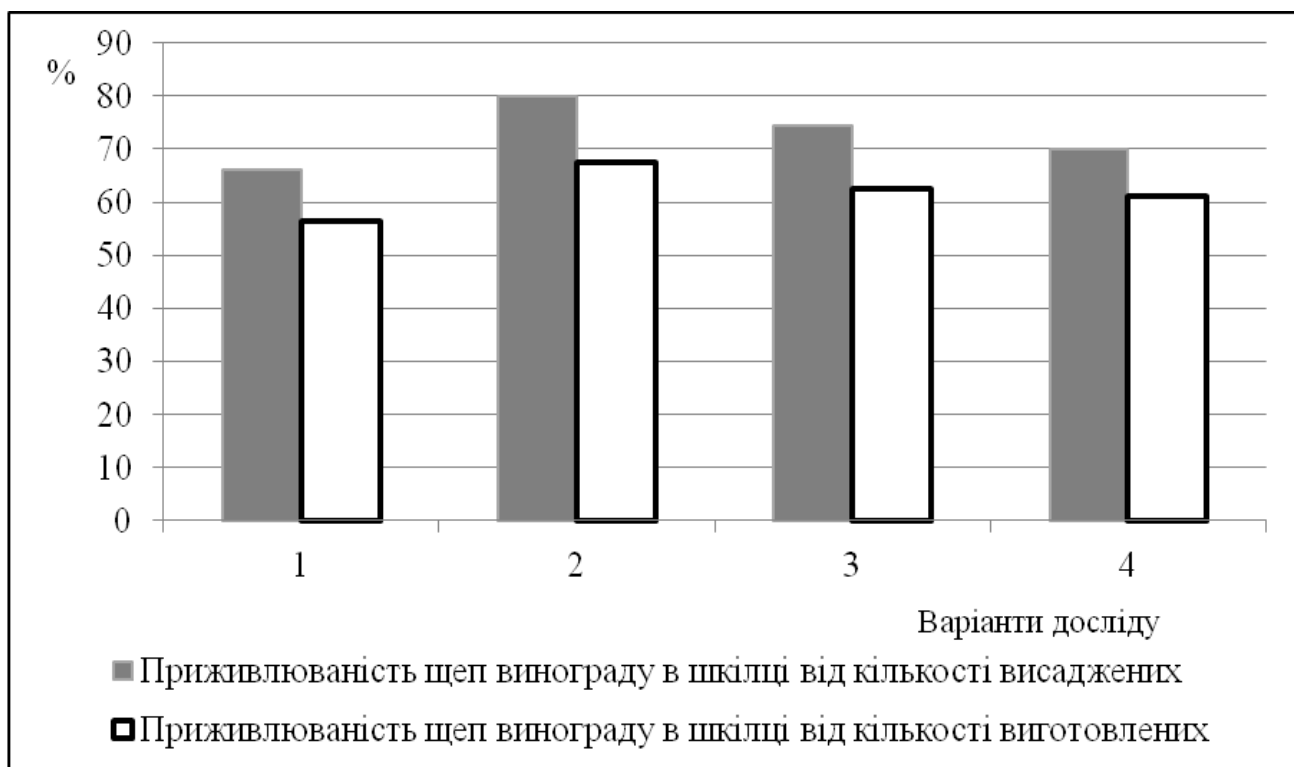


Рис. 3.2 Вплив об'єму деревини компонентів на приживлюваність щеп винограду у шкільці

Варто зауважити, що подібна закономірність простежувалася і стосовно кількості щеп із круговим калусом у зоні зрощення (Рис. 3.3).

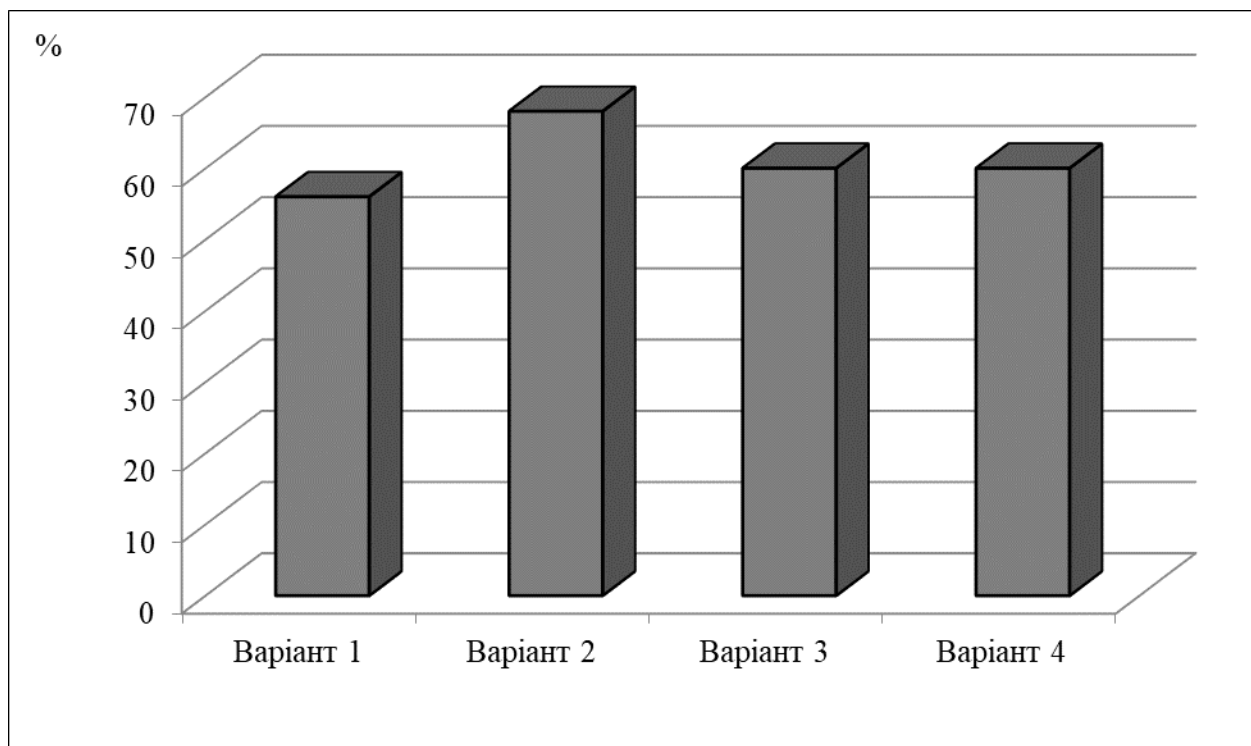


Рис. 3.3 Вплив об'єму деревини компонентів на формування кругового калусу у спайці щеп винограду

Отже, для забезпечення найвищих показників приживлюваності щеп у шкільці відкритого ґрунту доцільно використовувати підщепні та прищепні чубуки, що формують об'єм деревини щеп в діапазоні від 25,12 до 46,63 см³ (Табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Розрахунок об'ємів деревини щеп

Діаметр лози, см	Об'єм деревини щеп, см ³	Діаметр лози, см	Об'єм деревини щеп, см ³	Діаметр лози, см	Об'єм деревини щеп, см ³	Діаметр лози, см	Об'єм деревини щеп, см ³	Діаметр лози, см	Об'єм деревини щеп, см ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,50	9,81	0,67	17,61	0,84	27,69	1,01	40,03	1,18	54,65
0,51	10,20	0,68	18,14	0,85	28,35	1,02	40,83	1,19	55,58
0,52	10,61	0,69	18,68	0,86	29,02	1,03	41,64	1,20	56,52
0,53	11,02	0,70	19,23	0,87	29,70	1,04	42,45	1,21	57,46
0,54	11,44	0,71	19,78	0,88	30,39	1,05	43,27	1,22	58,41
0,55	11,87	0,72	20,34	0,89	31,08	1,06	44,10	1,23	59,38

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,56	12,30	0,73	20,91	0,90	31,79	1,07	44,93	1,24	60,35
0,57	12,75	0,74	21,49	0,91	32,50	1,08	45,78	1,25	61,35
0,58	13,20	0,75	22,07	0,92	33,22	1,09	46,63	1,26	62,31
0,59	13,66	0,76	22,67	0,93	33,94	1,10	47,49	1,27	63,30
0,60	14,13	0,77	23,27	0,94	34,68	1,11	48,35	1,28	64,30
0,61	14,60	0,78	23,87	0,95	35,42	1,12	49,23	1,29	65,31
0,62	15,00	0,79	24,49	0,96	36,17	1,13	50,11	1,30	66,33
0,63	15,57	0,80	25,12	0,97	36,93	1,14	51,00		
0,64	16,07	0,81	25,75	0,98	37,69	1,15	51,90		
0,65	16,58	0,82	26,39	0,99	38,46	1,16	52,81		
0,66	17,09	0,83	27,03	0,100	39,25	1,17	53,72		

Упродовж періоду вегетації проводили загальні спостереження за розвитком фотосинтетичного апарату рослин. Було встановлено, що в варіантах з меншим об'ємом деревини щеп (порівняно з зазначеними вище значеннями) формування і ріст зелених пагонів та листових пластинок були менш активними, зокрема на початкових етапах після висадки щеп у шкільку. Пояснення цього - це малий запас пластичних речовин у щепках на початкових етапах їх розвитку в шкільці.

Наприкінці вегетаційного періоду було проведено облік розвитку фотосинтетичного апарату щеплених саджанців винограду, результати якого наведено у таблиці 3.2. Вони показують, що за усіма показниками щеплені рослини з об'ємом деревини 25,12–46,63 см³, істотно відрізнялися від рослин контролю та дослідних. У рослин з об'ємом деревини 14,13–24,49 см³ ці показники були нижчими за контроль, в той час як у рослин з об'ємом деревини 47,49–66,33 см³ показники, хоча й перевищували контрольні значення, але достовірно від них не відрізнялись.

Таблиця 3.2

Вплив об'єму деревини щеп на розвиток листя у щеплених саджанців
винограду

Варіанти дослідів	Кількість листків, шт.	Площа листка, см ²	Площа листової поверхні саджанця, см ²	Облиств'яність саджанця, дм ² /м
1	13,3*	60,35*	784,41*	9,82*
2	17,1	70,25	1229,51	12,82
3	14,3*	67,53	979,41*	10,65*
4	14,7	63,21	948,21	10,52
НІР ₀₅	0,95	2,35	110,50	1,4

Примітка. *- Дані достовірні по відношенню до контролю (P<0,05);

У варіантах, де у саджанців формувалася добре розвинений асиміляційний апарат, спостерігалися кращі агробіологічні результати щодо розвитку приросту та кореневої системи (Табл. 3.3, Рис. 3.4).

Таблиця 3.3

Вплив об'єму деревини щеп на розвиток приросту щепленого садивного матеріалу винограду

Варіанти дослідів	Довжина приросту, см	Діаметр пагону, мм	Довжина визрілої частини пагону, см	Визрівання пагонів, %	Об'єм загального приросту саджанця, см ³	Об'єм визрілого приросту саджанця, см ³	Вихід саджанців із шкілки, %
1	80,1*	4,7*	40,8*	50,9	13,29*	6,76*	27,1
2	96,2*	5,6	65,3	68,1	24,49	16,61	40,6
3	92,3*	5,6	60,5	65,6	21,86	14,33	35,2
4	89,8	5,1	45,1	50,1	17,65	8,81	29,1
НІР ₀₅	10,0	0,12	5,0		2,62	1,55	

Примітка. *- Дані достовірні по відношенню до контролю (P<0,05);

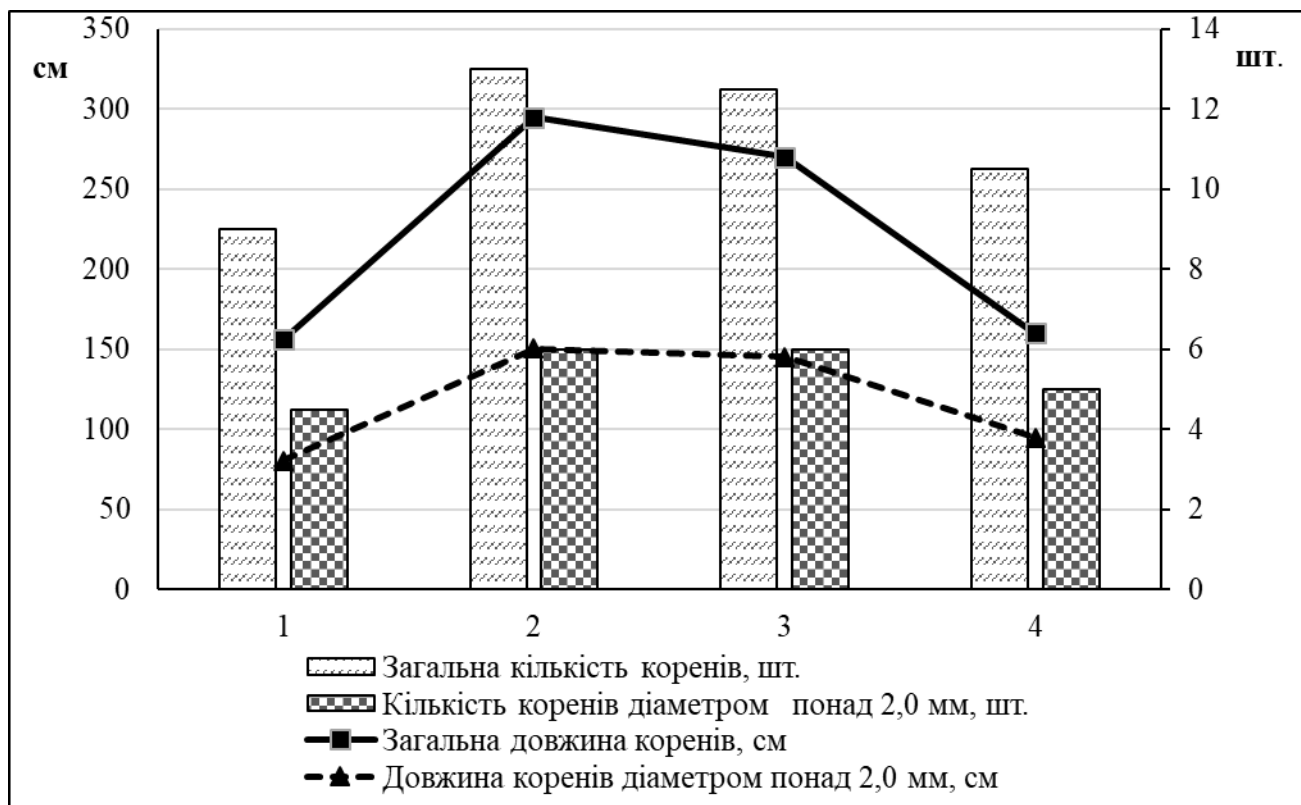


Рис. 3.4 Вплив об'єму деревини щеп на розвиток кореневої системи
щепленого садивного матеріалу винограду

Результати таблиці 3.3 показують, що щеплені саджанці винограду, щепи для яких мали об'єм деревини 25,12–46,63 см³ та 47,49–66,33 см³, суттєво відрізнялися від контролю по діаметру пагонів, об'єму загального і визрілого приросту, а також мали більше коренів і більшу їх довжину (у тому числі коренів діаметром більше 2-х мм). У саджанців, щепи яких мали об'єм деревини 14,13–24,49 см³, ці параметри розвитку були меншими порівняно з контролем.

Об'єм деревини вихідних чубуків для щеп мав також вплив на кількість стандартних саджанців, отриманих із шкілки у відкритому ґрунті (Рис. 3.5). Порівняно з контролем, у варіантах з об'ємом щеп 14,13–24,49 см³ цей показник був знижений в середньому на 2,0%, тоді як у двох інших досліджуваних варіантах він перевищував контрольні значення.

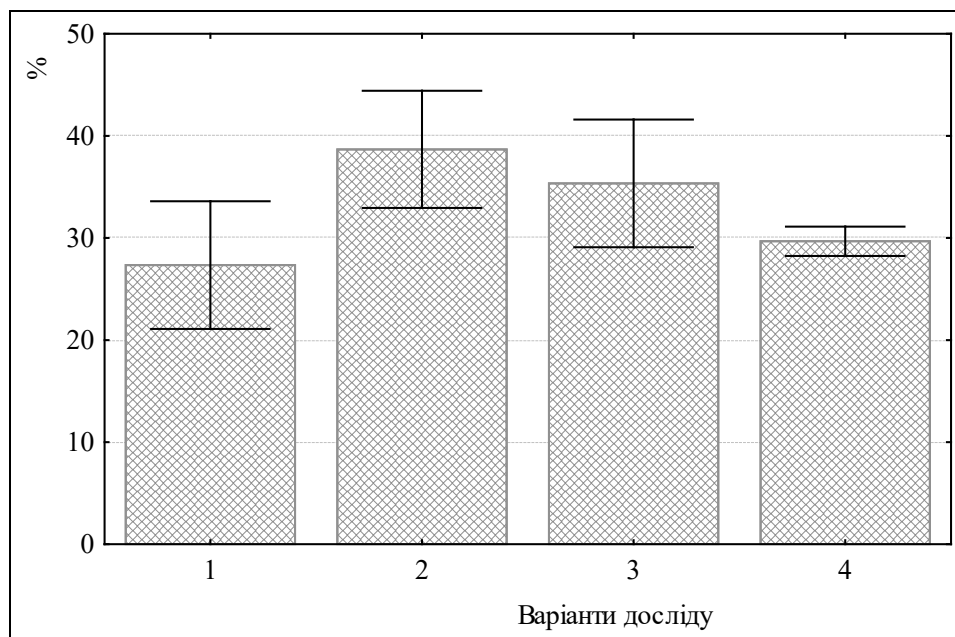


Рис. 3.5 Вплив об'єму деревини щеп на вихід щепленого садивного винограду з шкілки відкритого ґрунту

Однак достовірна різниця з контрольним показником була зафіксована лише в другому варіанті, в той час як у третьому варіанті різниця перебувала в межах похибки.

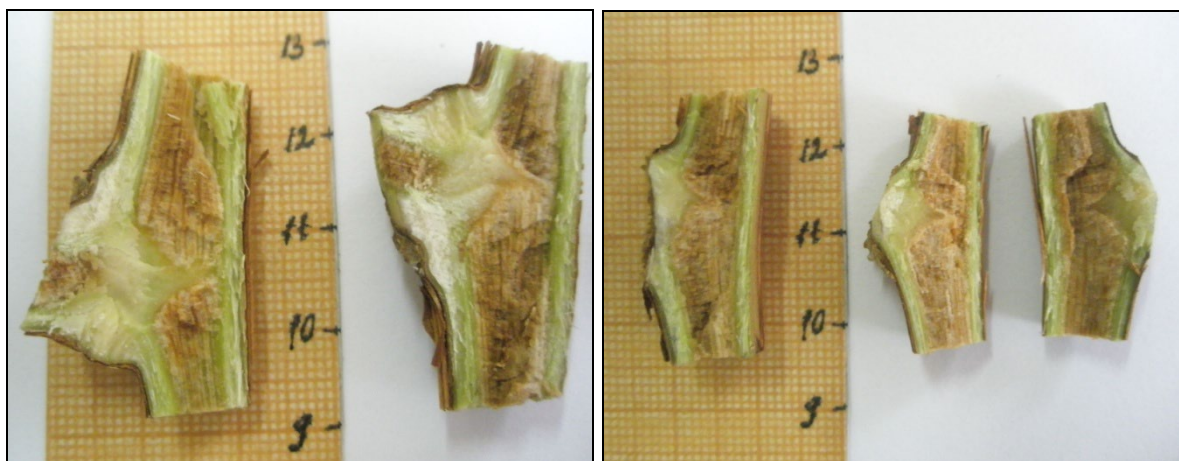
Отже, для покращення приживлюваності щеп винограду в шкілці, підвищення якості щеплених саджанців та виходу стандартних саджанців із шкілки відкритого ґрунту, рекомендується використовувати компоненти для виготовлення щеп, що забезпечать об'єм деревини в межах від 25,12 до 46,63 см³.

3.2. Вплив ступеня розвитку діафрагми вузлів компонентів щеп винограду на регенерацію, ростові процеси, вихід із шкілки щепленого садивного матеріалу

Дослідження будови вузлів чубуків підщепи та прищепи показало, що в вузлах з наявністю вусика діафрагма сформована повністю, тоді як у вузлах без вусика діафрагма розвивається неповноцінно. Повноцінна діафрагма утворена живими паренхімними клітинами, в яких накопичуються необхідні для розвитку вічок і формування кореневої системи поживні речовини. Це дає

підстави припустити, що формування діафрагми може впливати на регенераційні властивості щеплених виноградних рослин.

У процесі досліджень ми визначили розмірні характеристики діафрагми вузлів чубуків прищепи і підщепи, залежно від товщини чубуків (Рис. 3.6).



Неповноцінний розвиток діафрагми (відсутність вузлового вусика)



Повноцінний розвиток діафрагми (наявність вузлового вусика)

Розвиток діафрагми у вузлах чубуків прищепи



Неповноцінний розвиток діафрагми (відсутність вузлового вусика)



Повноцінний розвиток діафрагми (наявність вузлового вусика)

Розвиток діафрагми у вузлах чубуків підщепи

Рис. 3.6 Розвиток діафрагми вихідних чубуків винограду (для виготовлення щеп)

Отримані результати показали, що вузли компонентів щеп з вусиком мають добре розвинену, повноцінну діафрагму, тоді як вузли компонентів без вусика лише на 43,0% характеризуються повною діафрагмою, причому параметри її розвитку є гіршими. Діафрагма вузлів прищепних компонентів розвивається краще, ніж у підщепних.

Результати вимірювань параметрів розвитку діафрагм в різноякісних вузлах чубуків прищепи, представлені в таблиці 3.4, показали, що ширина, довжина та об'єм діафрагми зменшуються із збільшенням товщини чубуків. Порівняння показників розвитку повноцінно розвиненої та неповноцінно розвиненої діафрагми вузлів продемонструвало, що об'єм повноцінної діафрагми чубуків з діаметром 6,00–6,50 мм перевищував аналогічний показник у вузлах з неповноцінно розвиненою діафрагмою в 2,2–3,0 рази; об'єм повноцінної діафрагми чубуків з діаметром 7,00–10,50 мм – в 2,2–5,9 рази; об'єм повноцінної діафрагми чубуків з діаметром 11,00–12,00 мм – в 6,2–8,1 рази.

Порівняння показників розвитку діафрагми в різноякісних вузлах чубуків підщепи показало, що із збільшенням діаметра чубуків об'єм діафрагми також збільшувався. У вузлах з розвиненим вусиком формувалась повноцінна діафрагма, об'єм якої перевищував аналогічний показник у вузлах, де вусик не розвивався в 2,2–2,5 рази ($d > 6,0\text{--}6,5$ мм), в 3,1–3,5 рази ($d > 7,0\text{--}10,5$ мм) та в 1,3–1,7 рази ($d > 11,0\text{--}12,0$ мм).

Таким чином, чубуки, об'єм деревини яких становить 25,12–46,63 см³, мають кращі параметри розвитку діафрагми вузлів, зокрема в тих, що мають добре розвинені вусики.

Таблиця 3.4

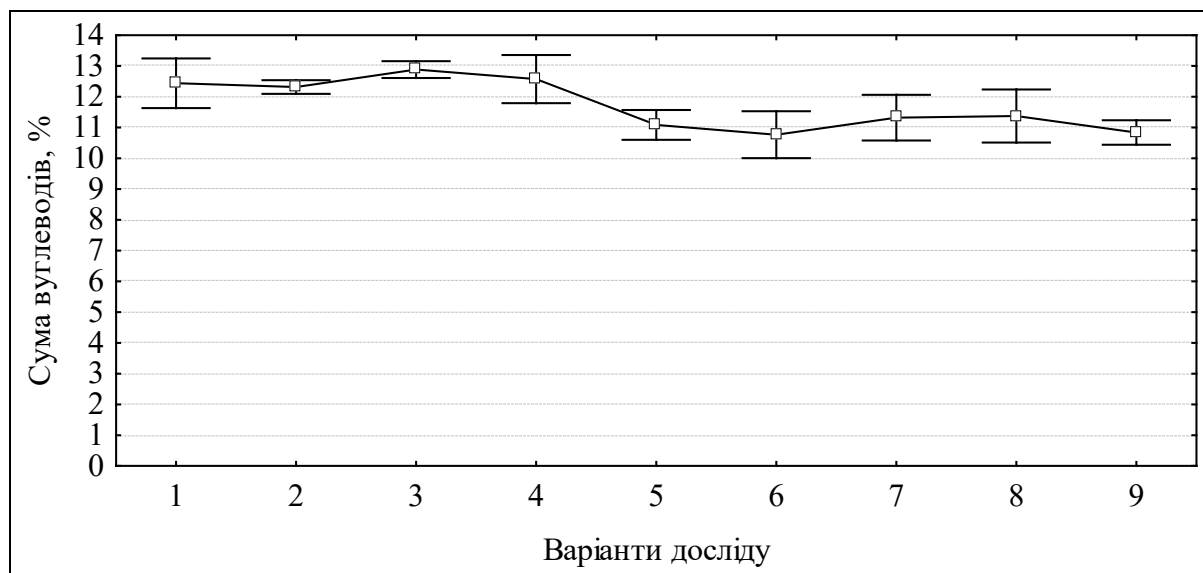
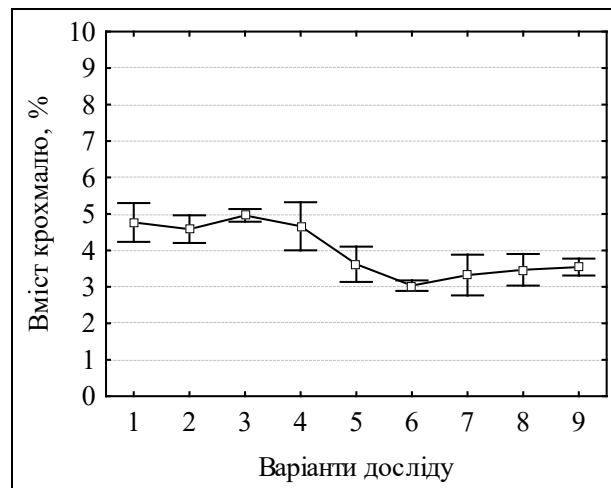
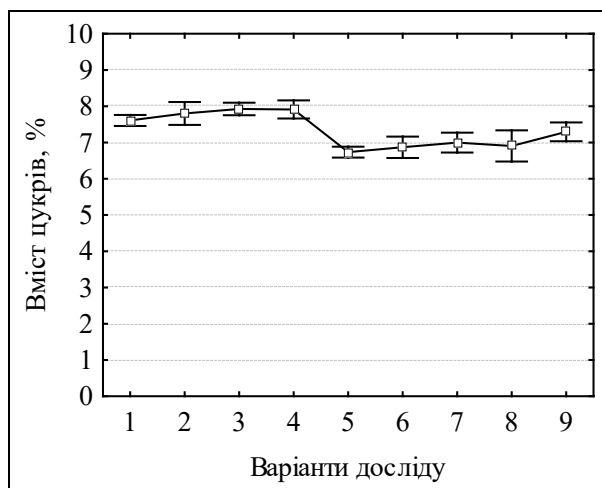
Параметри розвитку вузлових діафрагм підщепних і прищепних чубуків, використаних для виготовлення щеп

Діаметр чубука, мм	Ширина діафрагми, мм	Довжина діафрагми, мм	Об’єм діафрагми, мм³	Ширина діафрагми, мм	Довжина діафрагми, мм	Об’єм діафрагми, мм³
1	2	3	4	5	6	7
«Загадка»				«Р х Р 101-14»		
Відсутність вусика на вузлах						
6,0	4,03	6,88	153,30	1,02	2,30	4,13
6,5	3,65	6,62	125,50	1,05	2,60	5,70
7,0	4,63	6,51	153,90	0,65	3,62	6,70
7,5	4,23	5,76	109,51	0,70	3,43	6,49
8,0	2,55	5,08	51,29	0,71	3,86	8,60
8,5	2,57	5,02	50,60	0,76	3,82	8,52
9,0	2,15	5,00	41,62	0,67	4,42	10,20
9,5	2,11	4,91	39,60	0,57	4,42	8,80
10,0	2,26	5,25	48,65	0,45	5,43	9,74
10,5	2,22	5,03	43,20	0,43	5,36	9,07
11,0	1,13	4,53	19,40	0,90	5,01	17,45
11,5	1,08	4,01	13,55	0,75	4,87	14,60

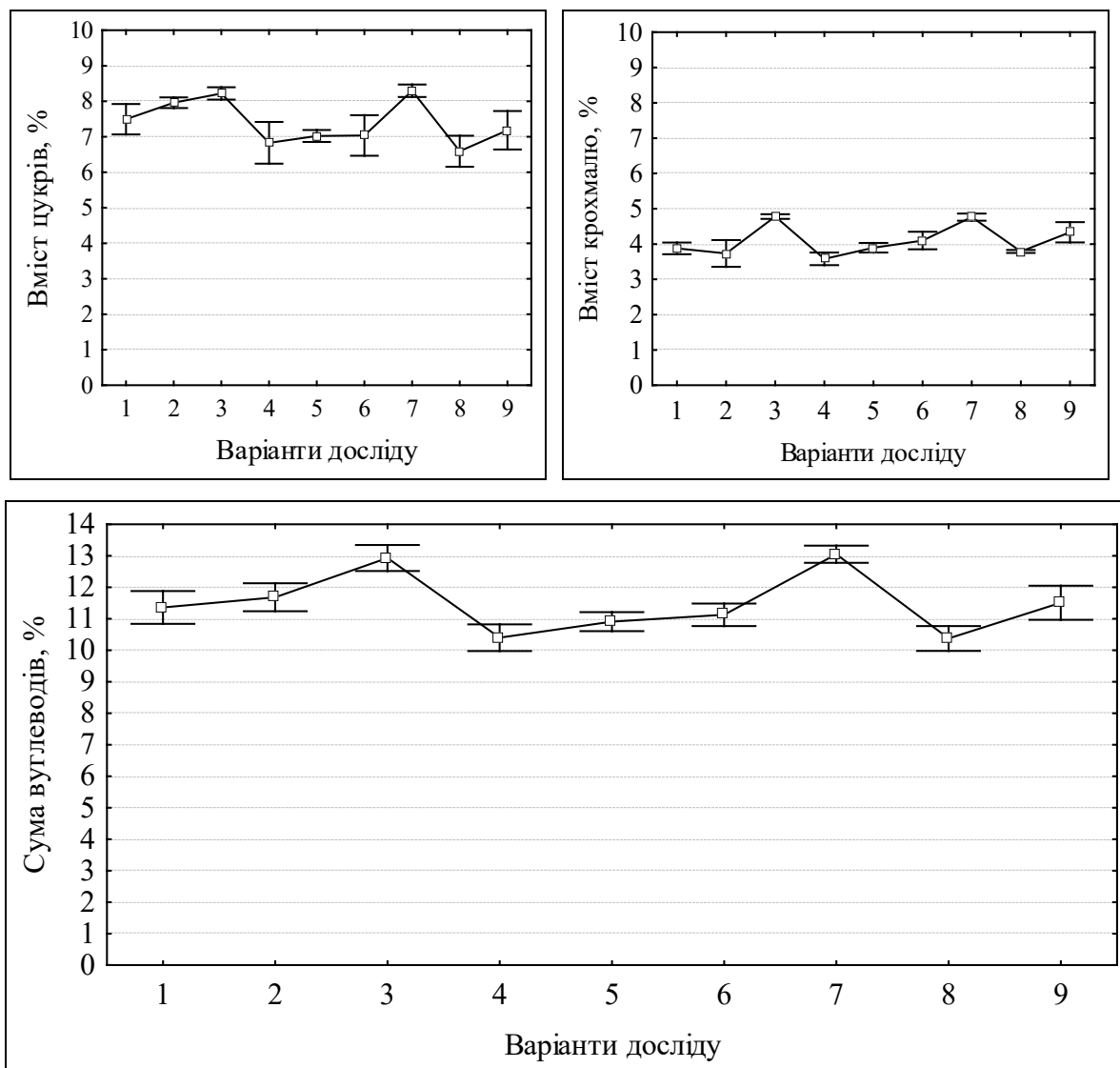
Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5	6	7
12,0	1,24	4,60	20,92	0,72	4,86	13,80
HIP ₀₅	0,06	0,18	1,76	0,07	0,03	0,30
Сформований вусик на вузлах						
6,0	5,56	10,10	449,40	1,02	4,09	13,18
6,5	5,06	8,54	292,21	1,05	4,12	14,06
7,0	5,06	9,44	354,60	1,12	4,78	19,83
7,5	5,56	9,66	409,60	0,88	5,67	21,88
8,0	4,50	9,43	313,50	1,20	4,67	20,29
8,5	4,51	9,41	312,15	1,21	4,60	19,85
9,0	3,54	9,47	251,14	1,11	6,45	35,82
9,5	3,46	9,37	240,34	1,02	6,42	32,26
10,0	2,70	10,10	220,64	1,40	5,67	35,72
10,5	2,65	10,08	213,34	1,36	5,36	30,34
11,0	2,19	10,04	170,24	0,90	5,67	22,39
11,5	2,12	9,92	162,56	0,78	5,52	18,89
12,0	1,80	9,63	132,96	1,53	5,65	37,96
HIP ₀₅	0,05	0,19	3,09	0,11	0,27	0,23

У попередньому дослідженні було встановлено, що для виготовлення щеп винограду рекомендується використовувати підщепні та прищепні чубуки, об'єм деревини яких у щепках становить від 25,12 до 46,63 см³. Тому подальші дослідження проводили на щепках з таким об'ємом деревини. Залежно від ступеня розвитку діафрагми, на початку технологічного процесу, у чубуках підщепи та прищепи визначали вміст цукрів і крохмалю (Рис. 3.7).



Чубуки прищепи



Чубуки підщепи

Рис. 3.7 Вплив ступеню розвитку діафрагми на кількість вуглеводів у чубуках винограду (до стратифікації)

Було встановлено, що в одновічкових чубуках прищепи з повноцінно розвиненою діафрагмою вміст пластичних речовин (цукри+крохмаль) був вищим та статистично достовірно відрізнявся від таких показників у чубуках з неповноцінно розвиненою діафрагмою та зразках контролю. Вміст цукрів і крохмалю в тканинах чубуків з повноцінною діафрагмою становив 7,79% і 4,75% відповідно, у чубуках з неповноцінно розвиненою діафрагмою – 6,88% і 3,38%, а в контрольних чубуках ці показники були 7,30% і 3,55%. Сума вуглеводів у чубуках з повною діафрагмою була вищою за суму вуглеводів у

чубуках з неповною діафрагмою на 1,2%, а порівняно з контролем – на 1,5%.

Визначення цих показників у тканинах підщепних чубуків також виявило залежність від розвитку діафрагми в базальних і апікальних вузлах. У підщепних чубуках, які мали повноцінно розвинену діафрагму в апікальних (верхніх) і базальних (нижніх) вузлах (третій і сьомий варіанти), вміст вуглеводів становив 12,95% і 13,05%, що достовірно відрізнялося від контролю та чубуків підщепи, у яких повноцінно розвинена діафрагма була тільки в одному з вузлів (апикальному або базальному). У чубуках з неповноцінно розвиненими діафрагмами, в верхніх і нижніх вузлах, кількість вуглеводів складала 10,40%, що на 1,12% менше, ніж у контрольних зразках.

Після процесу стратифікації щеп закономірність залишалася незмінною: найбільша кількість цукрів і крохмалю спостерігалася у чубуках прищепи першого, другого, третього та четвертого варіантів, тоді як у чубуках підщепи найбільший вміст вуглеводів був у третьому, другому, п'ятому та сьомому варіантах (Рис. 3.8).

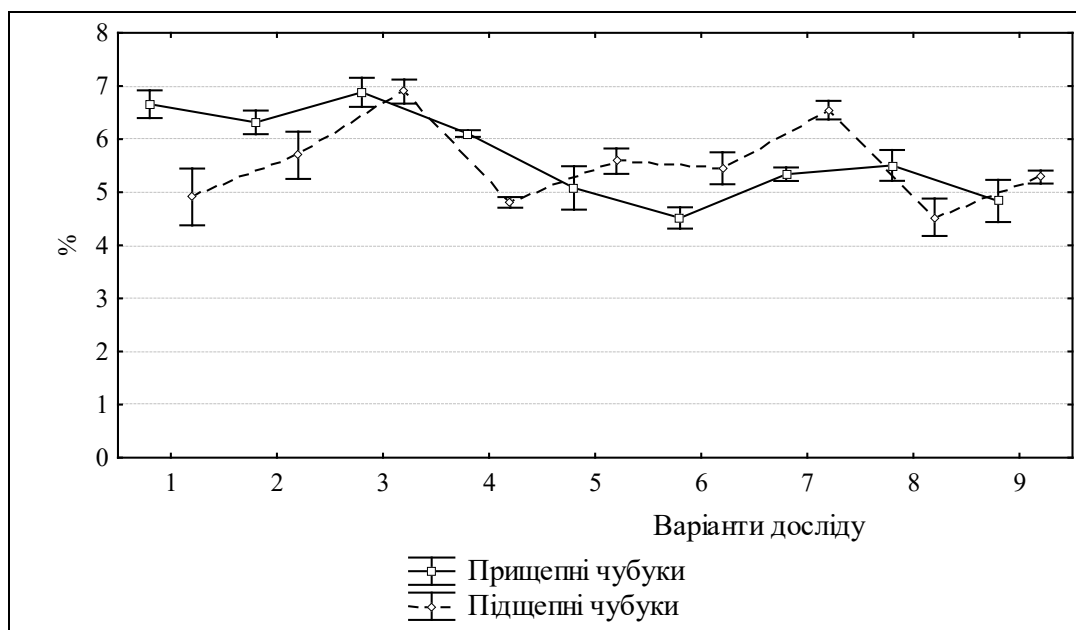


Рис. 3.8 Вплив ступеню розвитку діафрагми на кількість вуглеводів у чубуках винограду (після стратифікації)

За варіантами дослідження у спайках щеп визначали інтенсивність кругового калусоутворення. Встановлено, що калусна тканина формувалася

найбільш інтенсивно в варіантах, де для виготовлення щеп використовували чубуки підщепи, в апікальному вузлі яких була повноцінно розвинена діафрагма (Рис. 3.9).

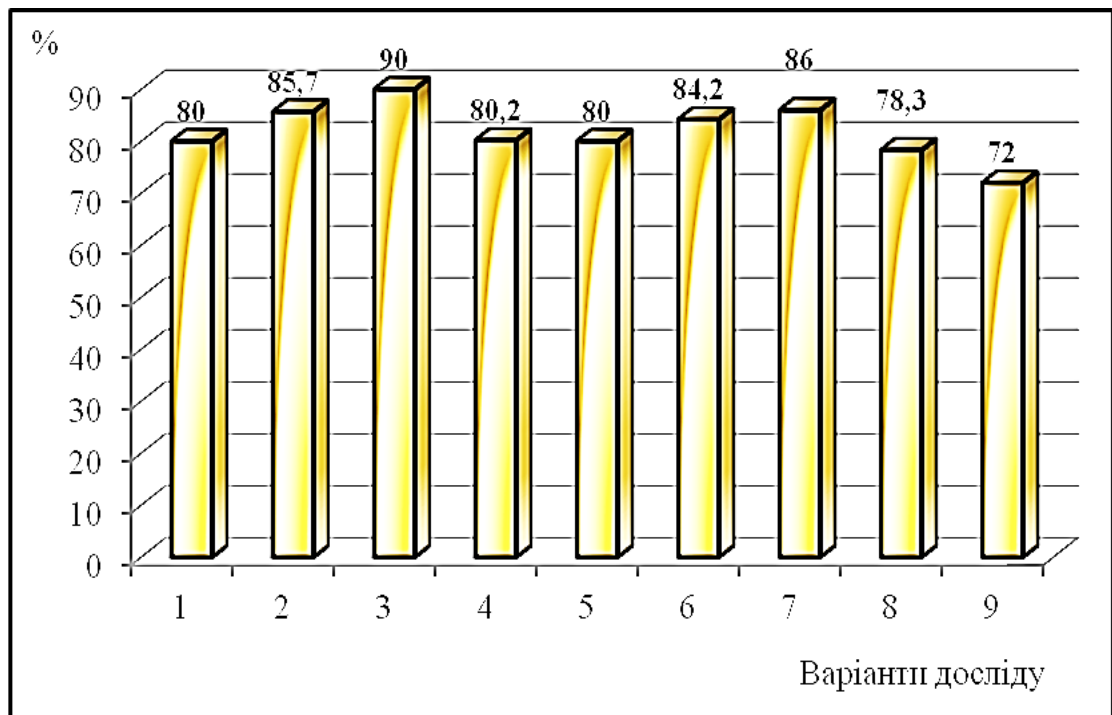


Рис. 3.9 Вплив ступеню розвитку діафрагми компонентів на вихід щеп із круговим калусом

Необхідно зазначити, що розвиток діафрагми прищепних чубуків не мав значного впливу на процес калусоутворення щеп порівняно з контролем. Це, ймовірно, пов'язано з явищем дорзівентральності в утворенні калусу виноградної лози, коли калус виникає раніше та в більших кількостях на морфологічно нижньому кінці чубуків, незалежно від їх орієнтації. Оскільки під час виготовлення щеп у місці спайки з'єднуються базальна частина прищепи (де калус утворюється інтенсивніше і швидше) та апікальна частина підщепи (де цей процес відбувається повільніше), більший запас поживних речовин в апікальних вузлах підщепних чубуків з повною діафрагмою сприяв більш інтенсивному утворенню калусу у щеп.

У щепках винограду, де для їх виготовлення використовували чубуки підщепи з неповноцінно розвиненою діафрагмою, кількість щеп із круговим калусом була нижчою і становила в середньому 79,2%, у порівнянні з 72,1% у

контрольних зразках. Це також підтверджується даними щодо вологої і сухої маси калусу. У щепках, виготовлених із компонентів (підщепи та прищепи) з повноцінною діафрагмою вузлів, волога маса калусу була більшою (Рис. 3.10).

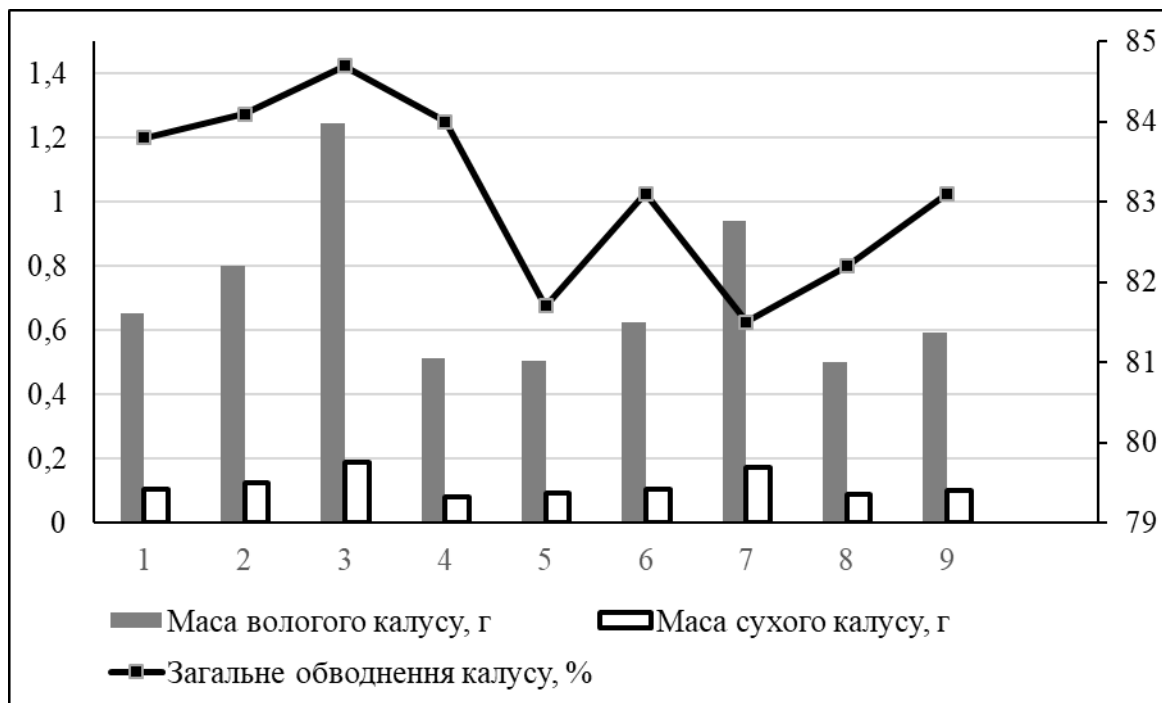


Рис. 3.10 Вплив ступеня розвитку діафрагми чубуків на якісні показники калусної тканини

У щепках другого, третього, сьомого варіантів волога маса калусу становила відповідно 0,80 г, 1,25 г та 0,95 г. В усіх інших варіантах щеп цей показник достовірно не відрізнявся від контролю. Подібна тенденція спостерігалась і щодо сухої маси калусу.

Приживання щеп винограду в шкільці відкритого ґрунту є важливим показником для оцінки ефективності технологічних методів. Через 30-35 днів після висаджування щеп у відкритий ґрунт шкільки було проведено обліки приживлюваності (у розрахунку на кількість висаджених щеп), які показали, що найкращі результати приживлюваності спостерігались у варіантах, де для виготовлення щеп використовували компоненти прищепи з повною діафрагмою та підщепи з розвиненою діафрагмою в базальних вузлах (Рис. 3.11).

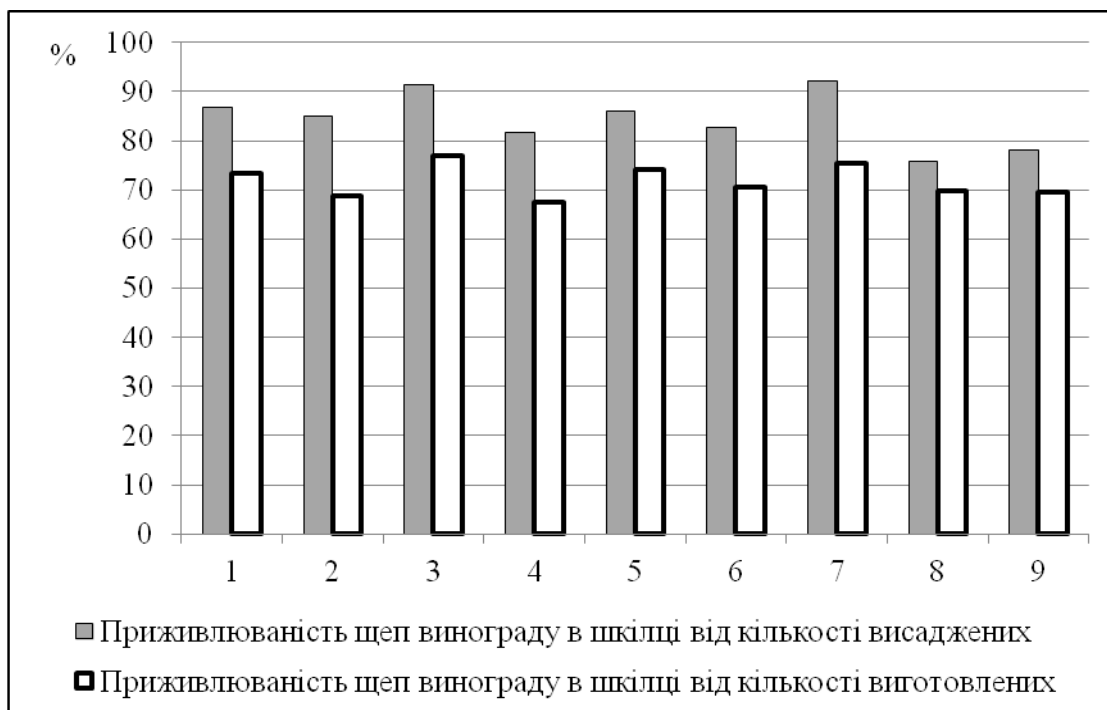


Рис. 3.11 Вплив ступеню розвитку діафрагми компонентів на приживлювання щеп у шкільці відкритого ґрунту

У контрольних варіантах приживлюваність щеп була нижчою на 8,0–14,1%, становлячи 69,1–78,0%. Після використання компонентів з неповноцінно розвиненою діафрагмою для виготовлення щеп кількість приживлених щеп у шкільці була на 1,6–2,1% меншою порівняно з контролем. Подібна тенденція була також відзначена при обліку приживлюваності щеп у шкільці, з урахуванням кількості виготовлених щеп.

Приживлюваність щеп винограду безпосередньо пов'язана з активністю процесів ризогенезу. Використання підщепних чубуків із частково розвиненою діафрагмою в базальному вузлі уповільнювало утворення коренів, що збільшувало частку загиблих щеп у шкільці. Огляд рослин через 30–35 днів після висаджування виявив, що основною причиною загибелі у цих варіантах була відсутність коренів на базальних вузлах підщепи.

Отже, максимальна калусо- та ризогенна активність відзначалася у щеп, виготовлених із прищепних і підщепних чубуків із повноцінно розвиненою діафрагмою. Найвищий рівень приживлюваності щеп у шкільці спостерігався у варіантах, де базальні (нижні) вузли підщепи мали повноцінно розвинену

діафрагму.

У ході дослідження встановлено, що розвиток діафрагми вузлів у вихідному матеріалі для щеплення впливає на формування листкового апарату саджанців винограду в шкільці (Рис. 3.12).

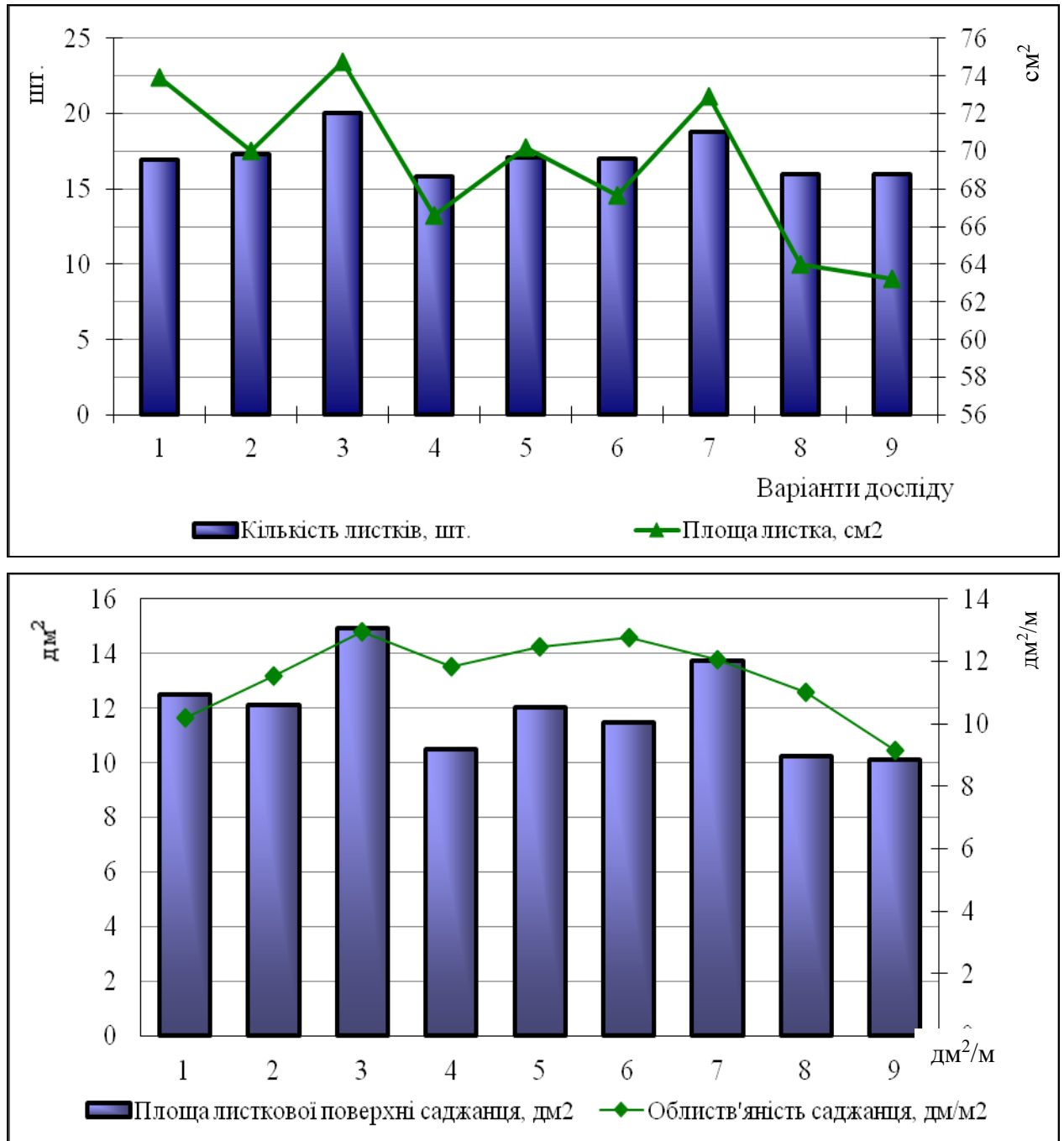


Рис. 3.12 Вплив ступеню розвитку діафрагми компонентів щеп на розвиток фотосинтетичного апарату щеплених саджанців винограду у шкільці відкритого ґрунту

проводили на етапі завершення ростових процесів, коли кількість листя на рослинах досягала максимуму. Результати показали, що ступінь розвитку діафрагми вузлів у компонентах щеп (підщепа та прищепа) суттєво впливає на параметри фотосинтетичного апарату, зокрема на кількість листя, їх площу, загальну площу листової поверхні та рівень облиствленості саджанців. Саджанці, виготовлені з матеріалу з повноцінно розвиненою діафрагмою в прищепних чубуках та в апікальних і базальних вузлах підщепних чубуків, демонстрували активніші ростові процеси, формуючи 19,0–21,0 листків. Для рослин контрольного та інших варіантів цей показник складав лише 17,0 листків.

Схожа тенденція спостерігалася і щодо площі одного листка. У варіантах, де для виготовлення щеп використовували чубуки з повноцінною діафрагмою в підщепному та прищепному компонентах, площа листової поверхні саджанців була максимальною – 1500,0 см². У контрольному варіанті цей показник становив 1009,8 см². Використання чубуків із повною діафрагмою лише в підщепному компоненті та неповною в прищепному призводило до зменшення площі листової поверхні на 161,0 см². У саджанців, виготовлених із підщепних чубуків з повною діафрагмою в одному вузлі, площа листової поверхні зменшувалася на 246,0–295,0 см² порівняно з найкращими варіантами та на 190,0–237,5 см² порівняно з контролем. Показник облиствленості саджанців в усіх дослідних варіантах суттєво перевищував контрольні значення, однак між дослідними варіантами значних відмінностей не спостерігалось.

Отже, повноцінно розвинена діафрагма у вузлах підщепних і прищепних компонентів щеп, паренхімні клітини якої містять значну кількість запасних поживних речовин, покращувала доступність цих речовин до зон росту, що позитивно впливало на розвиток листового апарату щеплених саджанців винограду.

При вирощуванні щеплених саджанців винограду важливо забезпечити активний ріст пагонів, адже саме довжина однорічного пагона визначає

рівень розвитку асиміляційного апарату. Цей апарат відповідає за синтез органічних речовин, необхідних для життєдіяльності рослини. Початковий етап росту пагонів залежить від надходження запасних поживних речовин, які зосереджені переважно в паренхімній тканині вузлів, до точок росту. Таким чином, можна зробити висновок, що рівень розвитку діафрагми компонентів щеп впливає на ріст і формування однорічних пагонів щеплених саджанців винограду.

У зв'язку з цим було досліджено вплив рівня розвитку діафрагми на біометричні характеристики росту та формування однорічних саджанців винограду. Результати показали, що цей фактор позитивно впливає на ріст і розвиток пагонів (Табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив ступеню розвитку діафрагми щеп на біометричні показники розвитку приросту щеплених саджанців винограду

Варіанти дослідів	Довжина приросту, см	Діаметр пагону, мм	Довжина визрілої частини пагону, см	Визрівання пагонів, %	Об'єм загального приросту саджанця, см ³	Об'єм визрілого приросту саджанця, см ³	Вихід саджанців із шкільки, %
1	112,5*	5,9	70,0	61,9	29,70	18,40	48,8
2	105,0*	5,8	52,5	50,1	26,80*	13,40	41,0
3	114,9*	6,6	92,5	80,3	38,40	31,35	58,6
4	89,5*	5,4*	50,5*	56,3	19,70*	10,50*	36,5
5	96,5*	6,0	53,0*	55,0	26,35*	14,40	44,1
6	90,5*	5,9	45,5*	50,5	23,80*	11,90*	37,7
7	110,0*	6,1	72,5	70,0	31,30	20,45	50,6
8	87,0*	5,2*	42,0*	48,5	17,00*	8,15*	35,6
9	111,0	5,2	49,0	45,5	25,00	11,00	35,1
НІР ₀₅	28,0	0,20	3,60		2,30	1,70	

Примітка. * - Дані вірогідні по відношенню до контролю ($P < 0,05$);

Дослідження показало, що за довжиною однорічних пагонів значних відмінностей між контрольними та дослідними рослинами не виявлено. Однак, діаметр пагонів у саджанців дослідних варіантів, за винятком четвертого та восьмого, суттєво перевищував показники контролю. Наприкінці вегетації у цих рослин формувався приріст з більшим загальним об'ємом, при цьому діаметр пагонів збільшувався на 0,5–1,3 мм, а об'єм приросту зростав на 6,60–13,75 см³.

Важливим критерієм якості садивного матеріалу винограду є рівень визрівання пагонів поточного року. Визначення цього показника показало, що найвищі значення - 80,3% і 65,6% - були зафіксовані у щеплених саджанців, у яких компоненти щеп мали повну діафрагму. Найнижчі показники визрівання спостерігалися у саджанців винограду, де щепи виготовляли з матеріалу, що мав неповну діафрагму в вузлах.

Для визначення взаємозв'язку між розвитком фотосинтетичного апарату щеплених саджанців (площа листка, листової поверхні, кількість листя на саджанці) та рівнем визрівання пагонів був проведений множинний кореляційно-регресійний аналіз даних дослідження (Табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Кореляційно-регресійний аналізу одержаних результатів (пошагова регресія)

R = 0,91394939; R ² = 0,83530349; Скорег. R ² = 0,82532188						
F (2,33) = 83,684; p < 0,0000; Станд. похибка оцінки: 6,7888						
Незалежні змінні	β -коэф.	Станд. пох. β	В-коэф.	Станд. пох. В-коэф.	t (27)	p-знач.
Вільн. член	-	-	-10,9147	12,2363	- 0,8920	0,3788
Площа листової поверхні щепленої рослини	1,0310	0,0804	11,0121	0,8592	12,8160	0,0000
Облистяність щепленої рослини	-0,3685	0,0804	-5,2817	1,1529	- 4,5811	0,0000

У результаті проведеного аналізу було встановлено значну позитивну

кореляцію між розвитком асиміляційного апарату і рівнем визрівання пагонів: $R = 0,91$, $R^2 = 0,83$. Це свідчить, що 83,0% варіації визрівання пагонів можна пояснити змінами факторіальних ознак. Оцінка відносного внеску кожної незалежної змінної у прогнозування визрівання показала, що найбільший внесок зробила площа листкової поверхні саджанця (β -коефіцієнт = 1,03), тоді як облистяність саджанця також мала значний вплив (β -коефіцієнт = -0,36). Інші змінні не мали статистично значущого впливу на визрівання пагонів однорічних саджанців.

Визрівання лози винограду є комплексним процесом, що включає фізіолого-біохімічні та анатомічні зміни, які сприяють підвищенню стійкості лози до негативних умов осінньо-зимового періоду. Цей етап розвитку рослин відзначається інтенсивним накопиченням пластичних речовин, які необхідні саджанцям для підтримання життєдіяльності під час спокою, а також для забезпечення оптимальних умов живлення на початку росту в наступному вегетаційному сезоні. Оскільки крохмаль є основною формою запасних речовин у рослин, було проведено визначення його вмісту в тканинах пагонів саджанців за різними варіантами експерименту (Рис. 3.13).

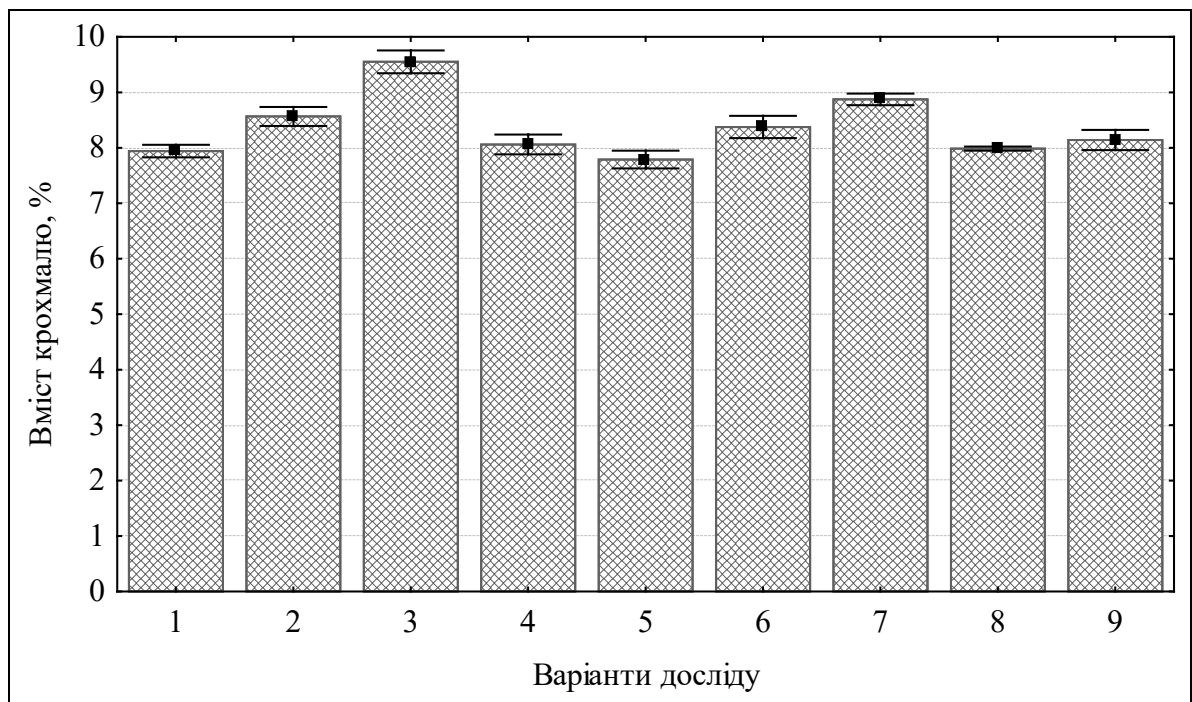


Рис. 3.13 Вплив ступеню розвитку діафрагми компонентів щеп на кількість крохмалю в пагонах щепленого садивного матеріалу винограду

Найвища кількість крохмалю в тканинах пагонів винограду була зафіксований у саджанців третього, сьомого варіантів, причому ці показники значно відрізнялися від контролю та інших дослідних варіантів. У решти варіантів вміст крохмалю залишався на рівні контролю або змінювався в межах статистичної похибки.

Під час вегетативного розмноження винограду кореневі системи розвиваються більш активно на вузлах, ніж на міжвузлях, оскільки на вузлах є більш розвинута паренхімна тканина, яка накопичує запасні пластичні речовини. Тому, коли підготовляються підщепні чубуки до щеплення, рекомендується робити нижній зріз під вузлом, щоб кореневий полюс був безпосередньо на вузлі. Однак в анатомії вузлів лози є певні варіації, які можуть впливати на процес ризогенезу чубуків і щеп. Це, зокрема, пов'язано з різним ступенем розвитку діафрагми в вузлах, що визначає ефективність накопичення та транспортування поживних речовин до зони коренеутворення.

Оцінку розвитку кореневої системи саджанців, отриманих від щеплених компонентів з різним ступенем розвитку діафрагми вузлів, проводили в кінці вегетаційного періоду після їх викопування.

Під час обліків проводили вимірювання кількості, довжини та маси коренів. Результати показали, що наявність повної діафрагми в прищепних компонентах, зокрема в базальних вузлах підщепних частин, сприяла кращому розвитку і формуванню кореневої системи (Рис. 3.14). Такі особливості були характерні для щеплених саджанців винограду першого, третього, п'ятого та сьомого варіантів. У саджанців третього та сьомого варіантів сформувалося 20,0–23,5 коренів, з яких 46,0% мали діаметр більше 2 мм, тоді як у саджанців першого та п'ятого варіантів було по 16,0–17,0 коренів, з яких 39,0% мали діаметр понад 2 мм. Крім того, ці варіанти мали більшу довжину коренів, у тому числі коренів діаметром більше 2 мм.

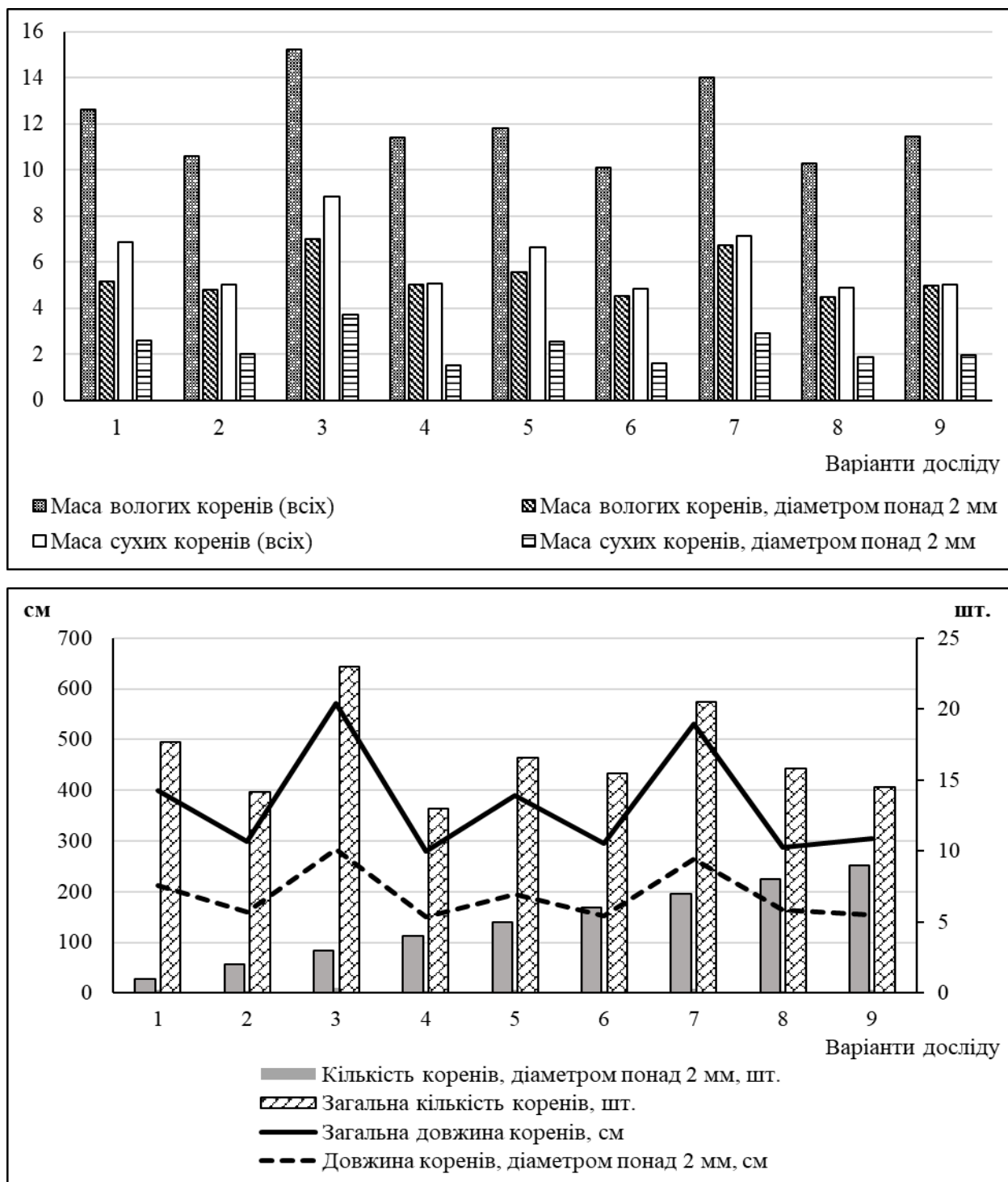


Рис. 3.14 Вплив ступеню розвитку діафрагми щеп на розвиток кореневої системи щепленого садивного матеріалу винограду

Наявність більшої кількості коренів діаметром понад 2 мм є важливою ознакою, оскільки ці корені мають добре розвинену провідну систему та паренхімну тканину, яка виконує механічну, запасаючу та захисну функції. Завдяки цим особливостям саджанці з краще розвиненими коренями мають

вищу стійкість до негативних зовнішніх факторів, тоді як тонші корені більш вразливі до пошкоджень і схильні до швидшого відмирання.

Отже, використовуючи чубуки підщепи з повноцінно розвиненою діафрагмою в базальних (нижніх) вузлах щеп, ми створюємо оптимальні умови для розвитку коренів рослин, їх кращого росту в шкільці відкритого ґрунту.

Найбільшу кількість саджанців із шкільки, що відповідають нормативним документам, отримано в третьому та сьомому варіантах - 43,2–50,2% (Рис. 3.15).

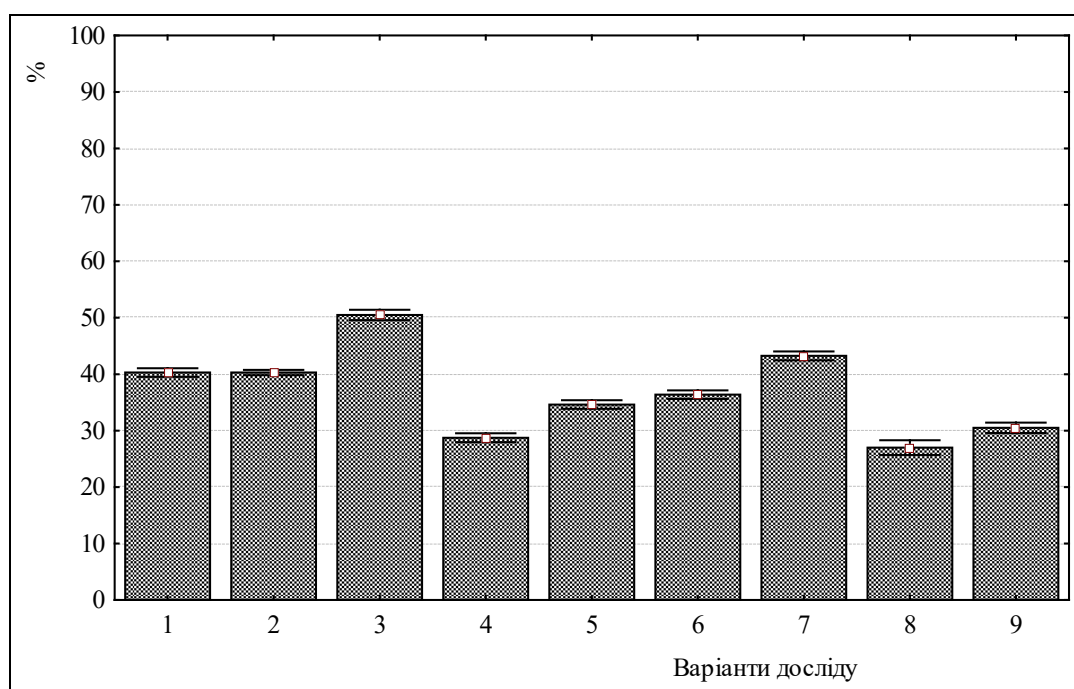


Рис. 3.15 Вплив ступеню розвитку діафрагми щеп на вихід щепленого садивного матеріалу винограду зі шкільки відкритого ґрунту

Щепи в цих варіантах виготовляли з прищепних чубуків з повноцінно сформованою та неповноцінно сформованою діафрагмою, а також з підщепних чубуків з повноцінно сформованою діафрагмою в апікальних і базальних вузлах. У варіантах, де щепи виготовляли без відбору чубуків (контроль), вихід стандартних саджанців із шкільки становив 30,0%. У четвертому та восьмому варіантах вихід саджанців зменшився на 2–3% порівняно з контролем. В інших дослідних варіантах перевага контролю за

цим показником коливалася в межах 5–10%.

Після аналізу експериментального матеріалу за результатами дослідження був проведений двохфакторний дисперсійний аналіз (Табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Результати дисперсійного аналізу
(вплив об'єму деревини – *фактор 1*, ступеню розвитку діафрагми вузлів компонентів щеп – *фактор 2* на біохімічні, агробіологічні показники розвитку та вихід щепленого садивного матеріалу винограду зі шкілки відкритого ґрунту)

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Дисперсія	F _{факт.}	p-знач.	Вплив факторів
1	2	3	4	5	6	7
Комплекс вуглеводів у щепках (до стратифікації)						
Фактор 1	12,372	1	12,372	501,642	0,0000	64,3
Фактор 2	6,212	1	6,212	251,881	0,0000	32,3
Фактор 1xФактор 2	0,363	1	0,363	14,717	0,0023	1,9
Похибка	0,295	12	0,024			1,5
Комплекс вуглеводів у щепках (після стратифікації)						
Фактор 1	7,792	1	7,792	891,098	0,0000	80,4
Фактор 2	1,197	1	1,197	136,987	0,0000	12,4
Фактор 1xФактор 2	0,602	1	0,602	68,861	0,0000	6,2
Похибка	0,104	12	0,008			1,1
Кількість щеп з коловою калусною тканиною						
Фактор 1	399,000	1	399,000	91,887	0,0000	48,1
Фактор 2	288,150	1	288,150	66,359	0,0000	34,8

1	2	3	4	5	6	7
Фактор 1хФактор 2	89,775	1	89,775	20,674	0,0006	10,8
Похибка	52,1075	12	4,342			6,3
Суша маса калусу						
Фактор 1	0,032	1	0,032	1442,672	0,0000	93,9
Фактор 2	0,001	1	0,001	84,256	0,0000	5,5
Фактор 1хФактор 2	0,000	1	0,000	0,902	0,3610	0,1
Похибка	0,000	12	0,000			0,8
Приживання щеп в шкільці відкритого ґрунту						
Фактор 1	277,888	1	277,888	55,487	0,0000	54,8
Фактор 2	138,768	1	138,768	27,708	0,0002	27,4
Фактор 1хФактор 2	30,030	1	30,030	5,996	0,0306	5,9
Похибка	60,097	12	5,008			11,9
Облистяність саджанця						
Фактор 1	41,071	1	41,071	1400,154	0,0000	95,6
Фактор 2	1,002	1	1,002	34,181	0,0000	2,3
Фактор 1хФактор 2	0,520	1	0,520	17,738	0,0012	1,2
Похибка	0,352	12	0,029			0,8
Крохмаль у прирості саджанців						
Фактор 1	6,088	1	6,088	71,421	0,0000	74,8
Фактор 2	1,005	1	1,005	11,789	0,0049	12,3
Фактор 1хФактор 2	0,021	1	0,021	0,255	0,6225	0,3
Похибка	1,022	12	0,085			12,6
Кількість коренів						
Фактор 1	351,562	1	351,562	750,000	0,0000	90,0
Фактор 2	33,062	1	33,062	70,533	0,0000	8,5
Фактор 1хФактор 2	0,250	1	0,250	0,533	0,4792	0,1

1	2	3	4	5	6	7
Похибка	5,625	12	0,468			1,4
Кількість коренів $d > 2$ мм						
Фактор 1	78,765	1	78,765	351,697	0,0000	87,9
Фактор 2	6,890	1	6,890	30,767	0,0001	7,7
Фактор 1хФактор 2	1,265	1	1,265	5,651	0,0349	1,4
Похибка	2,687	12	0,223			3,0
Вихід стандартних саджанців із шкілки відкритого ґрунту						
Фактор 1	406,022	1	406,022	367,164	0,0000	75,0
Фактор 2	107,122	1	107,122	96,870	0,0000	19,8
Фактор 1хФактор 2	14,822	1	14,822	13,403	0,0032	2,7
Похибка	13,270	12	1,105			2,5

Основними факторами, які впливали на результати дослідження, були об'єм деревини щеп (фактор 1) і стан розвитку діафрагми вузлів компонентів щеп (фактор 2). За результатами аналізу, найбільший вплив на всі досліджувані показники мав фактор 1 (об'єм деревини). Наприклад, для таких параметрів, як вміст вуглеводів у чубуках після стратифікації, суха маса калусу, облистяність саджанця і кількість коренів, вплив цього фактора можна оцінити від 80,4% до 95,6%, тоді як фактора 2 (стан розвитку діафрагми) - лише від 2,3% до 12,3%. Для показників, таких як сума вуглеводів у чубуках до стратифікації, кількість щеп із круговим калусом і приживлюваність щеп у шкілці, вплив фактору 2 зростав до 27,3–34,7%, що є логічним. У випадку таких показників, як вміст крохмалю в однорічних пагонах щеплених саджанців та вихід стандартних саджанців із шкілки, частка впливу фактору 1 (об'єму деревини) була у межах 74,8–75,0%, а фактору 2 (стан розвитку діафрагми) – у межах 12,3–19,7%.

Висновки до розділу 3

1. При виготовленні щеп винограду важливо враховувати об'єм деревини та ступінь розвитку вузлової діафрагми у прищепних і підщепних чубуків однорічного віку. Оскільки в тканинах деревини та клітинах паренхіми діафрагми містяться пластичні речовини (включаючи вуглеводи) та вода, у щепках з більшим об'ємом деревини і повноцінно сформованою діафрагмою буде вищий вміст цих речовин. Це створює оптимальні умови для активації процесів регенерації, покращення приживлюваності щеп у шкільці, живлення вічок, стимулювання ростових процесів, формування фотосинтетичного апарату, накопичення запасних пластичних речовин і визрівання пагонів. У таких саджанців розвивається потужна коренева система, яка забезпечує ефективне поглинання води та мінералів, необхідних для життєдіяльності рослин.

На основі отриманих наукових даних, для виготовлення щеп доцільно використовувати компоненти з повноцінно сформованою вузловою діафрагмою та об'ємом деревини в межах 25,12–46,63 см³. Підщепні та прищепні компоненти для виготовлення щеп містили більшу кількість вуглеводів (12,00–12,94%) порівняно з контролем та щепками з об'ємом однорічної деревини 14,13–24,49 см³ і 47,49–66,33 см³.

2. Аналіз коефіцієнтів кореляції та детермінації показав, що до стратифікації щеп існувала висока кореляція між об'ємом деревини та кількістю вуглеводів, з коефіцієнтом кореляції 0,93 та коефіцієнтом детермінації 0,86. Це свідчить про сильний зв'язок між цими показниками. Після стратифікації спостерігалася схожа тенденція, але кореляційна залежність була помітно слабшою - 0,70 за коефіцієнтом кореляції та 0,50 за коефіцієнтом детермінації.

3. Збереження достатнього рівня вуглеводів у тканинах щеп винограду перед їх висадкою в шкільку є важливим фактором для забезпечення високої приживлюваності. Облік приживлюваності щеп у шкільці показав, що

найкращі результати були у щеп з оптимальним об'ємом однорічної деревини та повноцінно сформованою діафрагмою в апікальних і базальних вузлах підщепи та прищепи, де приживлюваність становила 77,0–92,0% (вміст вуглеводів після стратифікації - 6,6–7,0%). У контрольному варіанті цей показник був на рівні 70–75% (вміст вуглеводів після стратифікації - 5,0–5,5%).

4. У варіантах, де щепи мали менший об'єм деревини, процеси формування та росту зелених пагонів і листових пластинок протікали повільніше, особливо на початковому етапі після висаджування щеп у шкільку. За всіма показниками (кількість листових пластинок, їх площа, площа листової поверхні саджанця, облиств'яність) щеплені саджанці, у яких об'єм деревини щеп дорівнював 25,12–46,63 см³, а компоненти щеп характеризувалися повною діафрагмою, вірогідно відрізнялися від контролю та інших дослідних варіантів.

5. У рослин, які формували розвинений фотосинтетичний апарат, спостерігалися кращі агробіологічні показники розвитку приросту та кореневої системи. Щеплені саджанці винограду, щепи для яких виготовляли з об'ємом деревини 25,12–46,63 см³, значно відрізнялися від контролю за діаметром пагону, об'ємом загального та визрілого приросту. Вони також мали більшу кількість коренів, більшу довжину кореневої системи, зокрема коренів діаметром більших за 2 мм.

6. Найвищий відсоток стандартних саджанців у шкільці було отримано в експериментах, де для виготовлення щеп використано прищепні чубуки з повною та неповною діафрагмою, а також підщепні чубуки з повною діафрагмою в апікальних і базальних вузлах – 43,0–50,0%. У контрольному варіанті, де щепи виготовляли без попереднього відбору чубуків, вихід стандартних саджанців склав лише 30,0%.

7. Результати дисперсійного аналізу, що оцінював вплив об'єму деревини щеп винограду та ступеня розвитку діафрагми у вузлах чубуків, показали, що об'єм деревини є ключовим фактором, який визначає більшість показників.

Зокрема, його частка впливу для таких параметрів, як вміст вуглеводів у чубуках, маса сухого калусу, облиствяність саджанців і кількість коренів, становила 80,4–95,6%. Натомість вплив ступеня розвитку діафрагми був значно нижчим і коливався в межах 2,3–12,3%. Для таких характеристик, як сума вуглеводів у чубуках до стратифікації, кількість щеп із круговим калусом та приживлюваність щеп у шкілці, вплив розвитку діафрагми зростав до 27,3–34,7%. Щодо виходу стандартних саджанців із шкілки, частка впливу об'єму деревини становила 74,8–75,0%, тоді як розвиток діафрагми впливав на 12,3–19,7%.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОСКОНАЛЕНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРИЙОМУ ВИРОБНИЦТВА ЩЕПЛЕНИХ САДЖАНЦІВ ВІНОГРАДУ

Удосконалення та впровадження технологій у виробництво повинно базуватися не лише на їхній технологічній доцільності, але й на економічній ефективності. Це передбачає збільшення виходу розсадницької продукції, зниження її собівартості без втрати якості, а також підвищення рівня рентабельності виробничих процесів.

Економічні розрахунки здійснювали на основі технологічних карт, розроблених і затверджених у 2024 році Національним науковим центром «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова»..

Розрахунок показників економічної ефективності проводився для методу, що базується на сортуванні компонентів щеп за об'ємом однорічної деревини та ступенем сформованості вузлової діафрагми. Крім того, використовувався закритий спосіб стратифікації щеп на кокосовому субстраті з ізоляцією апікальної частини щеп технічним парафіном (Табл. 4.1).

До додаткових витрат включали вартість робіт, пов'язаних із отриманням додаткової кількості саджанців. Аналіз результатів показав, що всі дослідні варіанти, за винятком четвертого та восьмого, мали економічні переваги порівняно з контролем. Найвищі економічні показники продемонстрували третій та сьомий варіанти, у яких щепи характеризувалися об'ємом деревини 25,12–46,63 см³. При цьому всі чубуки мали повноцінно сформовану діафрагму.

У цих варіантах собівартість 1000 шт. щепленого садивного матеріалу винограду зменшувалась порівняно з контролем на 1772,8–2379,4 грн, рівень рентабельності виробництва збільшувався на 128,6–199,9%, а додатковий прибуток складав 281035,5–434227,3 грн..

У першому та другому варіантах, де вихід стандартних саджанців із

шкілки дорівнював 40,0% (щепи мали об'єм деревини 25,12–46,63 см³, прищепні чубуки з повноцінно сформованою діафрагмою, апікальні вузли підщепних чубуків з неповноцінно сформованою діафрагмою, базальні - з повноцінно сформованою діафрагмою; прищепні чубуки з повноцінно сформованою діафрагмою, апікальні вузли підщепних чубуків з повноцінною діафрагмою, базальні - з неповноцінною), собівартість 1000 шт. щепленого садивного матеріалу винограду зменшувалась порівняно з контролем на 1447,8 грн, рівень рентабельності виробництва збільшувався на 97,8%, а додатковий прибуток складав 215381,8 грн..

Висновки до розділу 4

1. Згідно з розрахунком основних економічних показників було встановлено, що для виробництва щеп винограду доцільно використовувати компоненти, які забезпечать об'єм деревини щеп у межах 25,12–46,63 см³ та будуть мати повну вузлову діафрагму. Допустимо використовувати прищепні чубуки з неповною діафрагмою, але апікальні і базальні вузли підщепних чубуків повинні характеризуватися повною діафрагмою.
2. Після впровадження такого технологічного прийому собівартість 1000 шт. щеплених саджанців винограду зменшувалась порівняно з контролем на 1772,8–2379,4 грн, рівень рентабельності виробництва збільшувався на 128,6–199,9%, а додатковий прибуток складав 281035,5–434227,3 грн.

Таблиця 4.1

Показники економічної ефективності удосконаленого технологічного прийому

Показник	Одиниці вимірювання	Варіант дослідження								
		9 (К)	1	2	3	4	5	6	7	8
Вихід саджанців з га	%	30,0	40,0	40,0	50,0	28,0	35,0	38,0	43,0	27,0
Вихід саджанців з га	шт.	33000	44000	44000	55000	30800	38500	41800	47300	29700
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. додаткові витрати на:	грн.	204960	209578,2	209578,2	210732,7	208192,8	209000,9	209347,3	209924,5	208677,2
викопку і подальші роботи з додатково отриманими саджанцями	грн.		4618,2	4618,2	5772,7	3232,752	4040,9	4387,3	4964,5	3717,2
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	6210,9	4763,1	4763,1	3831,5	6759,5	5428,5	5008,3	4438,1	7026,1
Ціна реалізації саджанця	грн.	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	455040	670421,8	670421,8	889267,3	407807,2	560999,1	626652,7	736075,5	385322,8
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	-	215381,8	215381,8	434227,3	-	105959,1	171612,7	281035,5	-
Рівень рентабельності	%	222,0	319,8	319,8	421,9	195,8	268,4	299,3	350,6	184,6

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Сталий розвиток аграрного сектору залежить від раціонального використання природних ресурсів, які залучені до процесу виробництва сільськогосподарської продукції, а також від дотримання принципів екологічної рівноваги та відповідального природокористування. Для цього необхідно впроваджувати ефективні механізми державної політики, що сприятимуть покращенню агроекологічних умов у сільському господарстві. Це забезпечить екологічно стійкий розвиток галузі та підвищить рівень збалансованості екосистем на сільських територіях, де ведеться аграрна діяльність [21].

Сучасний екологічний стан України характеризується надмірним використанням природних ресурсів. Так, для виробництва кожної одиниці валового внутрішнього продукту (ВВП) в Україні витрачається майже тонна природних ресурсів, тоді як у США цей показник становить лише 3 кг. Загальне енергоспоживання на одиницю ВВП в Україні в 3,5 рази перевищує показник Польщі та в 8,3 рази — рівень, характерний для розвинутих європейських країн [21, 22].

Сільськогосподарське виробництво має значний вплив на стан інших екологічних компонентів навколишнього природного середовища, таких як вода та атмосферне повітря. Внесення мінеральних добрив і засобів захисту рослин може призвести до їх часткового вимивання в ґрунти та водні об'єкти, що негативно позначається на якості води. Крім того, використання сільськогосподарської техніки під час польових робіт та транспортування продукції і сировини спричиняє викиди забруднюючих речовин в атмосферу, що впливає на якість повітря. Це підвищує ризик забруднення екосистем та погіршення стану довкілля в цілому.

В Україні існує ряд законодавчих актів, які регулюють використання природних ресурсів у сільському господарстві та забезпечують їх раціональне

та екологічно безпечне використання. Основними з них є: Земельний кодекс України, Водний кодекс України, Повітряний кодекс України, Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», Закон України «Про охорону земель», Закон України «Про охорону атмосферного повітря» та ін. Ці нормативні акти створюють основи для екологічного управління в сільському господарстві і сприяють впровадженню більш сталих та екологічно безпечних практик [21].

Основні принципи еколого-орієнтованого сільського господарства включають ефективне використання ресурсів, збереження біорізноманіття, екологічну безпеку та сталий розвиток:

1) до основних документів, що регулюють ведення сільського господарства, належать Кодекс Належної сільськогосподарської практики, Кодекс Доброї сільськогосподарської практики, Директива ЄС 1782/2003/ЄЕС про «Добрі умови сільського господарства та навколишнього середовища», а також «Спільні стандарти Доброї фермерської практики» та інші;

2) розповсюдження низькозатратних (збалансованих, адаптивних, компромісних) виробничих систем включає такі методи, як LISA/LEISA (низько-затратне сталий сільське господарство), міні-землеробство (Biointensive Mini-Farming), біодинамічне землеробство (Biodynamic Agriculture) та технології ефективних мікроорганізмів (Effective Microorganism Technologies) [24] тощо.

3) розвиток органічного, біологічного, екологічного виробництва передбачає активне застосування біологічних методів у сільському господарстві, таких як використання органічних добрив (гною, сидератів), зменшення обробки ґрунту, біологічне розпушування та структуризація ґрунту, а також біологічне перетворення азоту в органічні форми. Крім того, органічне виробництво передбачає боротьбу з бур'янами, шкідниками та хворобами за допомогою біологічних методів, відмову від пестицидів або їхнє обмежене застосування тільки для обробки насіння, а також заборону використання генетично модифікованих організмів.

4) поєднання сільськогосподарських технологій з природоохоронними заходами включає, зокрема, висів або підсів рослин на полях, що допомагають підтримувати кормовий ланцюг для місцевої фауни. Така інтеграція виробничої та природоохоронної складової є необхідною через особливості аграрного виробництва, яке характеризується тривалим циклом операцій, великими територіальними масштабами та тісною взаємодією з біотичними і абіотичними факторами навколишнього середовища. Це ускладнює реалізацію природоохоронних заходів окремо від виробничих процесів.

Для України особливо важливо регулювати сільськогосподарську діяльність з метою забезпечення екологічної безпеки аграрного виробництва та зменшення негативного техногенно-аграрного впливу на навколишнє середовище. В цьому контексті важливо підтримувати впровадження нових технологій сільськогосподарського виробництва, які максимально відповідають вимогам природоохорони та спрямовані на досягнення екологічної рівноваги.

Технологічний процес виготовлення щеплених саджанців винограду, описаний у кваліфікаційній роботі та орієнтований на максимальне використання біологічного потенціалу виноградної лози, можна віднести до екологічно безпечних методів. Розроблений підхід включає сортування компонентів щеп за діаметром лози для забезпечення точного співпадіння зрізів підщепи та прищепи, що сприяє активізації провідних тканин і камбію для одночасного утворення раньової тканини. Використання компонентів щеп, які мають повну діафрагму у вузлах, допомагає сприяти як активному формуванню калусної тканини в місці з'єднання, так і швидкому утворенню коренів при укоріненні в шкільці. Крім того, цей метод не передбачає використання регуляторів росту, дезінфікуючих засобів або інших механізмів, що можуть мати негативний вплив на навколишнє середовище.

Висновки до розділу 5

1. Стабільний розвиток аграрного сектору визначається ефективним використанням природно-ресурсного потенціалу, залученого до виробництва сільськогосподарської продукції, а також дотриманням сільськогосподарськими виробниками принципів раціонального використання природних ресурсів та збереження екологічних складових навколишнього середовища.
2. Технологія виробництва щеплених саджанців винограду включає низку технологічних прийомів, кожен з яких передбачає використання фізіологічно активних речовин, регуляторів росту, пестицидів та різних технічних механізмів, що можуть мати негативний вплив на навколишнє середовище. Однак запропонований технологічний прийом, який передбачає використання для виготовлення щеп компонентів з певним об'ємом однорічної деревини та добре розвинутою вузловою діафрагмою, повністю виключає такий вплив і забезпечує високу ефективність зрощення компонентів щеп та їх укорінення.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Аналіз поточного стану виноградного розсадництва показує, що виробництво садивного матеріалу біологічних категорій якості є практично неможливим. Це зумовлено низкою факторів, у т.ч. і використанням застарілої технології, яка була розроблена в 60-70-х роках минулого століття і залишилася без значних змін до сьогодення. Тому питання розробки, вдосконалення та впровадження високоефективних методів виробництва садивного матеріалу винограду є надзвичайно актуальними.
2. При виготовленні щеп винограду важливо враховувати об'єм деревини та стан розвитку вузлової діафрагми прищепних і підщепних чубуків. У тканинах деревини та живих паренхімних клітин діафрагми містяться пластичні речовини, що сприяють зрощенню компонентів щеп. Тому у щеп з більшим об'ємом деревини та повною вузловою діафрагмою їх вміст буде вищим, що сприятиме прискоренню процесу зрощення компонентів щеп та формування кореневої системи.
3. Для виготовлення щеп винограду рекомендується використовувати компоненти з повною вузловою діафрагмою та об'ємом деревини готових щеп у межах 25,12–46,63 см³. Такі щепи демонструють переваги за всіма кількісними та якісними показниками, росту та розвитку.
4. Вузли компонентів щеп з вусиком мають добре розвинену та повноцінну діафрагму, тоді як вузли компонентів без вусика лише на 43,0% мають повноцінну сформовану діафрагму. Діафрагма вузлів прищепних компонентів розвинена краще, ніж у підщепних. У прищепних чубуків з ростом діаметра чубуків спостерігається зменшення ширини, довжини та об'єму діафрагми, тоді як у підщепних чубуків об'єм діафрагми збільшується зі збільшенням діаметра. Отже, чубуки, які забезпечують об'єм деревини готових щеп у межах 25,12–46,63 см³, мають кращі параметри розвитку діафрагми вузлів, особливо у тих, що містять вусики.

5. Визначення коефіцієнтів кореляції та детермінації показало високу і середню залежність між об'ємом деревини та вмістом вуглеводів до стратифікації (коефіцієнт кореляції – 0,93, коефіцієнт детермінації – 0,86) та після проведення цього процесу (коефіцієнт кореляції – 0,70, коефіцієнт детермінації – 0,50).

Підтримка достатньої кількості вуглеводів у щепках винограду перед висаджуванням у шкілку відкритого ґрунту сприяла їх високій приживлюваності. Найкраще приживалися щепи з оптимальним об'ємом однорічної деревини та повноцінним розвитком діафрагми у апікальних і базальних вузлах підщепи та прищепи – 77,0–92,0% (кількість вуглеводів у щепках після стратифікації становив 6,6–7,0%). У контрольному варіанті цей показник був на рівні 70,0–75,0% (кількість вуглеводів у щепках після стратифікації – 5,0–5,5%).

6. Щеплені саджанці, у яких об'єм деревини щеп становив 25,12–46,63 см³, а компоненти щеп мали повну діафрагму, вірогідно відрізнялися від контролю та інших дослідних варіантів за кількістю листових пластинок, їх площею, площею листової поверхні саджанця та його облиствянстю. А також вони характеризувалися достовірною різницею з контролем за діаметром, об'ємом загального, визрілого приросту пагонів, за довжиною та кількістю коренів (у т.ч. коренів діаметром більших за 2 мм).

7. Найбільший вихід щепленого садивного матеріалу винограду з шкілки відкритого ґрунту було отримано у варіантах, де щепи виготовляли з прищепних чубуків з повноцінно і неповноцінно сформованою діафрагмою та підщепних чубуків із повноцінною діафрагмою в апікальних і базальних вузлах, що становило 43,0–50,0%. У контролі, без відбору чубуків, вихід такого матеріалу із шкілки відкритого ґрунту становив 30,0%.

8. Згідно з результатами дисперсійного аналізу, найбільший вплив на майже всі показники мав фактор 1 - об'єм деревини щеп. Для таких параметрів, як кількість вуглеводів у чубуках, щепках, суха маса калусу, кількість коренів та облиствянсть саджанця, його вплив становив 80,4–

95,6%, тоді як вплив фактору 2 - ступінь розвитку діафрагми - був меншим і становив 2,3–12,3%. Для показника виходу стандартних саджанців із шкілки відкритого ґрунту вплив фактору 1 становив 74,8–75,0%, а фактору 2 - 12,3–19,7%.

9. Ефективність виробництва щеп винограду з об'ємом деревини в межах 25,12–46,63 см³ та повною апікальною і базальною вузловою діафрагмою підтверджено економічними показниками. Собівартість 1000 шт. щеплених саджанців винограду зменшувалася на 1772,8–2379,4 грн у порівнянні з контролем, рівень рентабельності виробництва збільшувався на 128,6–199,9%, а додатковий прибуток складав 281035,5–434227,3 грн..

10. За результатами наукових досліджень можна сформулювати наступні рекомендації для виробництва та практичного використання, орієнтуючи науково-дослідні та біотехнологічні центри, які спеціалізуються на виробництві садивного матеріалу.

У процесі підготовки підщепних та прищепних компонентів доцільно проводити сортування за об'ємом деревини та ступенем сформованості вузлової діафрагми. Це дозволить забезпечити, щоб об'єм готових щеп був у межах 25,12–46,63 см³, а в апікальних (верхніх) та базальних (нижніх) вузлах підщеп і прищеп була повноцінно сформована діафрагма.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Боровиков Г. А. Анатомия и физиология прививки у виноградной лозы. Харьков : Держсільгоспвидав, 1935. 80 с.
2. Колесник Л. В. Виноградарство. Кишинев : «Картя Молдовеняскэ». 1968. 440 с.
3. Субботович А. С. Разнокачественность саженцев и черенков винограда и ее влияние на развитие кустов. *Новое в виноградном питомниководстве ВНР и МССР*. Кишинев : «Картя Молдовеняскэ». 1984. С. 187–202.
4. Подгорный Е. Г., Бессараб Л. И. Прогрессивная технология производства привитого виноградного посадочного материала. *Виноградарство и виноделие*. Киев «Урожай». 1982. Вып. 25. С. 6–9.
5. Николенко В. Г., Станкевич Р. Е., Горошко В. В.. Производство привитых саженцев винограда. Симферополь : Таврия. 1976. 46 с.
6. Шерер В. А., Гадиев Р. Ш. Применение регуляторов роста в виноградарстве и питомниководстве. Киев «Урожай». 1991. 112 с.
7. Кучер Г. М., Мазура В. Ю. Вплив фізіологічно активних речовин на регенераційні процеси в тканинах щеп винограду. *Виноградарство і виноробство*. Одеса. 2006. Вип. 46 (1). С. 53–58.
8. Панюта О. О. Ольхович О. П., Капустян А. В. Анатомія рослин: терміни : навч. посіб. Київ. 2012. 110 с.
9. Сатарова Т. М., Абраїмова О. Є., Вінніков А. І., Черенков А. В. Біотехнологія рослин : навч. посіб. Дніпропетровськ : Адверта. 2016. 136 с.
10. Ying Hua Su, Xian Sheng Zhang *Chapter One - Genetic and Epigenetic Controls of Plant Regeneration*. 2014. V. 108. P 1-33.
11. Momoko Ikeuchi, Yoichi Ogawa, Akira Iwase, Keiko Sugimoto Plant regeneration: cellular origins and molecular mechanisms. *Development*. 2016. 143 (9): 1442–1451. <https://doi.org/10.1242/dev.134668>
12. Шерер В. А., Зеленьянская Н. Н. Выращивание виноградных саженцев. Одесса: ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова». 2010. 95 с.

13. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин : підручник / за ред. професора В. Д. Мельничука. Київ : Вища освіта, 2003. 520 с.
14. Нагорная Е. Н. Влияние технологии механизированного производства прививок на выход и качество саженцев винограда. *Виноградарство и виноделие*. Киев «Урожай». 1982. Вып. 25. С. 10–13.
15. Каталог сортов винограда селекции Национального Научного Центра «ИВиВ им. В. Е. Таирова». Одесса : Оптимум, 2005. 70 с.
16. Атлас сортов и форм винограда селекции Национального научного центра «Институт виноградарства и виноделия им. В. Е. Таирова». К. : Аграрная Наука, 2014. 138 с.
17. ДСТУ 4390:2005. Саджанці винограду та чубуки виноградної лози. Технічні умови. [Чинний від 01.04.2006]. К. : Держспоживстандарт України, 2005. 14 с. (Інформація та документація).
18. Шерер В. А. Особенности виноградного растения и методы оценки показателей органов и тканей: научно-методическое пособие. Одесса : ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова», 2011. 114 с.
19. Гетьман О. О., Шаповал В. М. Економіка підприємства: навч. посіб.. Київ : Центр учбової літератури. 2010. 488 с.
20. Zelenyanskaya N. N. The influence of anatomic structure of grapevine on the quality and the output of the standard grapevine graftings. *European Applied Sciences*. Stuttgart, Germany. 2013. No 6. P. 3–6.
21. Русан В. М., Ковальова О. В., Юрченко А. Д., Жураковська Л. А "Щодо вдосконалення агроекологічних умов функціонування сільського господарства". Аналітична записка. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/schodovdoskonalennya-agroekologichnikh-umov-funkcionuvannya-sil'skogo>
22. Іванюта С. Моніторинг та оцінювання екологічних ризиків техногенного походження. Аналітична доповідь Київ : НІСД. 2012. С. 11 [Електронний ресурс]. – Режим доступу

: http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/Ocin_monitor-a70a1.pdf

23. Soil Facts. LISA: Current Status and Future Outlook. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.soil.ncsu.edu/publications/Soilfacts/AG-439-07/>

24. Кобець М. І. Органічне землеробство в контексті сталого розвитку. Проект ПРООН UKR/00/005 “Аграрна політика для людського розвитку”. Київ, 2004 (5) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.biolan.org.ua/?mod=pubs>