

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»

РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ СОРТОВОЇ АГРОТЕХНІКИ ВИНОГРАДУ СОРТУ ЯРИЛО В УМОВАХ ННЦ «ІВІВ ІМ. В.Є. ТАЇРОВА»

Науковий керівник: к. с.-г. н.
_____Юрій САВЧУК

Рецензент: _____

Виконав здобувач другого (магістерського) ступеня
вищої освіти заочної форми навчання
освітньо-професійна програма
«Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»
Спеціальність 203 Садівництво, плодоовочівництво та
виноградарство

Тетяна КОРОБОВА

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

_____ Тетяна КОРОБОВА

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1 Сучасні підходи до сортової агротехніки винограду.....	7
1.2 Наукові основи визначення оптимального навантаження та обрізки плодових стрілок винограду і їх вплив на продуктивність насаджень.....	10
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МІСЦЕ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
2.1 Об'єкт досліджень та схема досліду.....	27
2.2 Місце, умови проведення	33
2.3 Обліки, спостереження, аналізи і методика досліджень.....	40
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	43
3.1 Розвиток і плодоносність пагонів винограду сорту Ярило залежно від навантаження кущів вічками	43
3.2 Вплив навантаження кущів вічками на площу листової поверхні та об'єм однорічного приросту винограду сорту Ярило.....	50
3.3 Взаємозв'язок навантаження кущів вічками з урожайністю та якісними характеристиками виноматеріалів винограду сорту Ярило.....	55
РОЗДІЛ 4 Економічна ефективність застосування елементів сортової агротехніки винограду сорту Ярило.....	60
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	63
ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу виноградарство займає одну з ключових позицій, забезпечуючи сировинну базу для виноробної галузі та інших секторів харчової промисловості. Висока популярність виноградної продукції, особливо вина, яке асоціюється з якісним і вишуканим харчуванням, обумовлює необхідність постійного вдосконалення агротехнічних методів вирощування цієї культури. Зростання попиту на виноград та продукти його переробки вимагає впровадження ефективних технологій вирощування, адаптованих до сучасних умов, зокрема впровадження нових перспективних сортів винограду. Це, у свою чергу, потребує глибокого наукового аналізу та експериментального підтвердження оптимальних агротехнічних прийомів.

Наукові та практичні дослідження у сфері виноградарства стають надзвичайно актуальними, оскільки стан галузі впливає не лише на економіку, а й на якість та конкурентоспроможність виноградної продукції на внутрішньому та міжнародному ринках. Зокрема, вирощування технічних сортів винограду стикається з низкою викликів, зумовлених кліматичними змінами, підвищенням рівня конкуренції у виноробній сфері та зростаючими вимогами до якості сировини. У цих умовах впровадження інноваційних підходів до сортової агротехніки є необхідним етапом розвитку галузі, що дозволяє підвищити продуктивність виноградників та покращити якісні характеристики продукції.

Оптимізація методів вирощування винограду в конкретних природно-кліматичних умовах є одним із ключових напрямків сучасних досліджень у виноградарстві. Особливості ґрунтового складу, температурний режим, кількість опадів та інші фактори значною мірою визначають успішність культивування певних сортів. Враховуючи ці аспекти, важливо проводити комплексні дослідження щодо адаптації виноградних насаджень до різних агрокліматичних зон, що дозволить підвищити врожайність і якість отриманої продукції.

У рамках даного дослідження особлива увага приділяється технічному сорту винограду Ярило, який має значний потенціал для використання у виноробстві завдяки своїм морфологічним та фізіологічним характеристикам. Вивчення впливу різних агротехнічних прийомів на продуктивність цього сорту дозволить визначити оптимальні параметри догляду за насадженнями, що забезпечать максимальну врожайність і високу якість ягід.

Одним із важливих аспектів дослідження є оцінка впливу навантаження кущів вічками на біометричні показники росту, розвиток рослин, а також продуктивність та якість врожаю. Правильне регулювання цього параметра сприяє оптимальному співвідношенню між вегетативним та генеративним розвитком виноградної лози, що забезпечує формування якісних грон із високим вмістом цукрів та інших важливих компонентів. Дослідження дозволять визначити оптимальні рівні навантаження кущів для сорту Ярило, що сприятиме його ефективному вирощуванню в умовах ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова».

Окрім кліматичних викликів, важливими факторами, що впливають на продуктивність виноградників, є сучасні методи механізації та автоматизації виробничих процесів. Використання сучасних технологій у догляді за виноградниками, таких як крапельне зрошення, контроль стану ґрунту та рослин за допомогою сенсорних систем, застосування біологічних методів захисту, дозволяє значно підвищити ефективність виробництва та забезпечити сталість отриманого врожаю.

Актуальність обраної теми дослідження визначається необхідністю вдосконалення сортової агротехніки винограду з метою підвищення його продуктивності та покращення якісних показників ягід. Впровадження ефективних методів догляду за виноградними насадженнями сприятиме підвищенню конкурентоспроможності українського виноградарства на міжнародному рівні.

Метою даного дослідження є оцінка впливу різного рівня навантаження кущів вічками на продуктивність винограду сорту Ярило, зокрема його врожайність та якісні характеристики виноматеріалів.

Для досягнення поставленої мети визначено такі **завдання**:

- ✓ дослідити особливості плодоношення пагонів і формування врожаю за різного рівня навантаження виноградних кущів сорту Ярило;
- ✓ оцінити вплив різного рівня навантаження на листову поверхню та розвиток однорічного приросту виноградних кущів сорту Ярило;
- ✓ встановити вплив різного рівня навантаження на продуктивність виноградних кущів сорту Ярило та якісні показники виноматеріалів, виготовлених із винограду сорту Ярило;
- ✓ провести економічний аналіз ефективності застосованих агротехнічних прийомів та їх впливу на продуктивність насаджень.

Об'єктом дослідження є процеси впливу елементів сортової агротехніки, зокрема встановлення оптимального навантаження кущів винограду сорту Ярило, на врожайність та якісні характеристики отриманого врожаю.

Предметом дослідження виступає розробка та наукове обґрунтування технологічних заходів сортової агротехніки для винограду сорту Ярило, спрямованих на підвищення продуктивності та покращення якісних показників виноградної продукції.

Практична цінність проведеного дослідження полягає в розробці оптимальних агротехнічних заходів для вирощування винограду сорту Ярило, зокрема визначення оптимального навантаження кущів. Отримані результати дозволять виноградарям застосовувати ефективні методи догляду, що сприятимуть адаптації культури до змін кліматичних умов, підвищенню продуктивності насаджень та збереженню високих якісних характеристик ягід. Рекомендації, розроблені в рамках цього дослідження, допоможуть оптимізувати технологічний процес вирощування з урахуванням особливостей регіонального клімату, що позитивно позначиться на стабільності виробництва та конкурентоспроможності виноградної продукції.

Застосування отриманих результатів сприятиме розвитку ефективного та стійкого виноградарства, підвищенню економічної ефективності галузі та покращенню якості сировини для виноробства.

Апробація. Результати дослідження пройшли апробацію на IV Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна наука: стан та перспективи розвитку», що відбулася 28–29 листопада 2024 року в м. Одеса, Україна, опубліковано одну тезу. У рамках конференції було представлено тези дослідження, які висвітлюють основні результати роботи та їх науково-практичне значення.

Обсяг і структура кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота містить 74 сторінки, включаючи 7 таблиць та 3 рисунки. Структура роботи складається зі вступу, п'яти розділів, висновків та списку використаних джерел, що налічує 67 наукових та інформаційних джерел.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Сучасні підходи до сортової агротехніки винограду

Сортова агротехніка винограду є ключовим напрямом у сучасному виноградарстві, що спрямований на розробку та впровадження оптимальних методів догляду за виноградними насадженнями. Сучасні дослідження показують, що правильний вибір агротехнічних прийомів сприяє підвищенню врожайності, покращенню якісних характеристик винограду та адаптації сортів до змін клімату [1, 2]. Враховуючи швидкий розвиток виноробної галузі та збільшення конкуренції на ринку, особлива увага приділяється дослідженню ефективних агротехнологій, що сприяють стійкому виробництву високоякісної продукції.

Сучасна сортова агротехніка винограду базується на комплексному підході, який включає оптимізацію технологічних процесів вирощування, удосконалення методів обробітку ґрунту, вибір найефективніших способів формування кущів та регулювання навантаження пагонами. Важливим аспектом є впровадження інноваційних технологій догляду за виноградниками, які дозволяють не тільки підвищити продуктивність насаджень, але й знизити негативний вплив зовнішніх факторів, таких як зміни клімату, посухи, хвороби та шкідники [3].

Розвиток агротехнологій у виноградарстві пов'язаний із необхідністю підвищення ефективності виробництва, зменшення витрат на догляд за виноградниками та покращення якісних характеристик урожаю. У сучасних умовах значна увага приділяється адаптивним методам вирощування, які враховують особливості клімату, складу ґрунтів та фізіологічні характеристики конкретних сортів винограду [4].

Одним із важливих напрямків сучасної сортової агротехніки є впровадження точного землеробства. Це підхід, який дозволяє використовувати технології моніторингу стану рослин, ґрунту та мікрокліматичних умов для оптимізації агротехнічних заходів. Використання дронів, супутникових систем спостереження, сенсорних пристроїв дозволяє

проводити своєчасний аналіз стану виноградників і приймати обґрунтовані рішення щодо догляду за насадженнями [5].

Дослідження, проведені у провідних наукових установах, свідчать про високу ефективність крапельного зрошення, яке значно підвищує продуктивність виноградників, зменшує витрати водних ресурсів і забезпечує рівномірне постачання вологи до кореневої системи. Поєднання цього методу з позакореновими підживленнями дозволяє покращити розвиток рослин і збільшити врожайність [6].

Іншим важливим аспектом є регулювання навантаження кущів пагонами. Надмірне навантаження може призвести до виснаження рослин, зниження якості ягід та уповільнення процесів дозрівання. Оптимальне навантаження дозволяє збалансувати вегетативний та генеративний розвиток, що сприяє отриманню якісного врожаю з високими органолептичними властивостями [7].

Сучасні дослідження в галузі виноградарства демонструють, що значний вплив на якість винограду та його врожайність має використання біологічних препаратів для захисту рослин та стимулювання їх росту. Впровадження мікробних препаратів, мікоризних грибів та органічних добрив сприяє покращенню структури ґрунту, підвищенню його родючості та зміцненню імунітету виноградної лози [8].

В умовах зміни клімату особливу увагу приділяють адаптивним методам вирощування. Виноградарі застосовують різні методи захисту від екстремальних погодних умов, зокрема використання спеціальних укриттів від граду, мульчування для збереження вологи у ґрунті та регуляцію термінів обрізки для оптимізації фаз вегетації [9].

Кліматичні умови мають вирішальне значення для ефективного вирощування винограду, оскільки вони впливають на всі етапи розвитку рослини – від проростання бруньок до дозрівання ягід. Оптимізація сортової агротехніки в різних кліматичних зонах дозволяє отримувати стабільний врожай, адаптуючи рослини до стресових факторів [10]. У регіонах із

помірним кліматом виноградні насадження характеризуються стабільним ростом та плодоношенням, тоді як у зонах із різкими температурними коливаннями необхідно застосовувати додаткові агротехнічні прийоми для забезпечення нормального розвитку рослин.

Останні наукові публікації наголошують на важливості диференційованого підходу до агротехніки в залежності від умов регіону [11]. Наприклад, у південних областях із високими температурами та дефіцитом вологи важливим заходом є використання крапельного зрошення, яке дозволяє підтримувати необхідний рівень вологості ґрунту та запобігати перегріванню кореневої системи. Крім того, застосування органічного мульчування допомагає утримувати вологу в ґрунті та покращує його структуру, що позитивно впливає на розвиток виноградної лози [12].

Ефективне удобрення та полив винограду є важливими складовими сортової агротехніки. Останні дослідження показують, що крапельне зрошення з внесенням розчинних добрив дозволяє значно підвищити ефективність використання води та поживних речовин. Використання мікроелементних добрив у вигляді позакорневих підживлень позитивно впливає на якість ягід, сприяючи накопиченню цукрів та покращенню органолептичних характеристик виноматеріалів [7, 13].

Науковці рекомендують використовувати інтегровані системи удобрення, які поєднують органічні та мінеральні добрива. Такий підхід дозволяє збалансувати живлення рослин і підвищити стійкість виноградників до захворювань та стресових факторів [13, 14].

Отже, розвиток сортової агротехніки винограду є одним із ключових напрямів наукових досліджень. Впровадження новітніх технологій, оптимізація навантаження кущів, врахування агрокліматичних особливостей регіону дозволяють підвищити продуктивність виноградників та забезпечити високу якість продукції. Подальші дослідження у цій сфері мають бути спрямовані на розробку адаптивних технологій вирощування, що враховують сучасні виклики кліматичних змін та екологічні вимоги до виробництва.

1.2 Наукові основи визначення оптимального навантаження та обрізки плодових стрілок винограду і їх вплив на продуктивність насаджень

Сучасні методи сортової агротехніки винограду передбачають застосування адаптивних технологій, інноваційних підходів до живлення та зрошення, а також екологічно безпечних засобів захисту рослин. Використання цих технологій сприяє збільшенню врожайності, покращенню якісних характеристик виноградної продукції та забезпеченню стійкого розвитку галузі. Подальші наукові дослідження у цій сфері мають бути зосереджені на розробці спеціалізованих агротехнічних рішень для окремих сортів, з урахуванням їхніх біологічних особливостей і кліматичних умов регіону вирощування.

Інтенсивна технологія вирощування винограду охоплює систему заходів, спрямованих на оптимізацію процесів прогнозування та отримання високоякісного врожаю. Вона передбачає визначення потенціалу конкретного сорту в умовах певного клімату з метою розробки ефективних агротехнічних стратегій, що забезпечують його повну реалізацію.

Розширення сортового складу винограду, зокрема впровадження нових сортів, вимагає уточнення та вдосконалення ключових елементів агротехніки. Важливими факторами у цьому контексті є висота штамбу, спосіб формування пагонів, оптимальна довжина обрізки та відповідне навантаження на кущ. Раціональний підхід до цих параметрів дає змогу повністю використати потенціал сорту у конкретних умовах виноградника, що сприяє досягненню високих показників урожайності та якості ягід [15, 16].

Нещодавні наукові дослідження, проведені в різних природно-кліматичних умовах, створили міцну основу для вдосконалення технологій вирощування винограду. Встановлено, що використання сучасних наукових підходів дозволяє значно підвищити продуктивність виноградників. Це досягається шляхом поступового регулювання навантаження кущів вічками

та вдосконалення агротехнічних заходів, включаючи адаптивні методи догляду за рослинами, що враховують специфічні особливості кожного регіону [17, 18, 19].

Також, останні дослідження підтверджують, що у виноградарстві важливо враховувати агробіологічні характеристики окремих сортів та їхню адаптацію до природно-кліматичних умов регіону вирощування. Встановлено, що в багатьох випадках традиційні підходи до догляду за виноградниками не завжди враховують індивідуальні особливості сортів, що може негативно впливати на врожайність та якість продукції.

Зокрема, диференціація підходів до використання врожаю є важливим аспектом ефективного виноградарства. Догматичне застосування універсальних методів може призводити до значних втрат урожаю та зниження якості ягід. Використання індивідуального підходу, який враховує специфіку кожного сорту, сприяє оптимальному використанню його потенціалу, забезпечуючи високу врожайність і стабільну якість продукції в конкретних умовах вирощування [20].

Для ефективного досягнення виробничих цілей у виноградарстві необхідно застосовувати прості та доступні методи регулювання навантаження кущів. Одним із ключових підходів, запропонованих А. І. Цейко та І. В. Михайлюком, є методи, що ґрунтуються на кількісних параметрах вегетативної системи виноградного куща. Особливу увагу приділяють визначенню оптимальної кількості розвинених пагонів, які безпосередньо впливають на рівень врожайності та якісні характеристики винограду. Використання такого підходу дозволяє покращити продуктивність насаджень, забезпечуючи баланс між ростом рослини та її плодоношенням [21].

Згідно з дослідженнями К. І. Захарової, необхідний запас вічок для забезпечення оптимальної кількості плодоносних пагонів суттєво варіюється залежно від сорту винограду та погодних умов конкретного року.

Визначальними факторами цього процесу є сортові особливості, умови вирощування та площа живлення, які впливають на силу росту кущів.

Регулюючи навантаження кущів шляхом залишення більшої кількості вічок при обрізуванні та більшої кількості пагонів при обламуванні, можна досягти значного приросту вегетативної маси та підвищити кількість сформованих грон. Однак надмірне навантаження може призвести до послаблення росту окремих пагонів і зменшення середньої маси грона, що негативно вплине на загальну врожайність [22].

Розробка науково обґрунтованих принципів формування, обрізування та регулювання навантаження виноградних кущів відповідно до природних зон вирощування та особливостей конкретних сортів є результатом багаторічної праці провідних учених. Значний внесок у цю сферу зробили такі дослідники, як Г. І. Гоголь-Яновський, А. С. Мержанян, О. С. Мельник, А. М. Негруль, М. М. Коваль та інші, чиї праці стали основою для вдосконалення агротехнічних підходів у виноградарстві [22, 23, 24].

Результати наукових експериментів та аналіз досліджень провідних учених чітко підтверджують, що для досягнення максимальної ефективності у вирощуванні винограду необхідно застосовувати комплексний підхід, що включає вибір оптимальної форми куща, методів обрізування та регулювання навантаження. Процес обрізування відіграє ключову роль у встановленні балансу між вегетативним ростом та плодоношенням, а також визначає довжину й кількість плодових лоз. Крім того, правильно підібрані схеми обрізки сприяють підтриманню гармонії між кореневою системою та надземною частиною рослини, що особливо важливо для забезпечення її стабільного розвитку.

Оптимальне навантаження вічками та суцвіттями регулюється з урахуванням фаз вегетативного розвитку виноградної лози, що дозволяє підвищити її стійкість до стресових факторів, збільшити врожайність і покращити якість ягід. Індивідуальний підхід до кожного сорту, з

урахуванням його біологічних особливостей та кліматичних умов вирощування, забезпечує ефективне використання потенціалу рослин.

Комплексний метод регулювання навантаження та обрізування є невід'ємним елементом сучасних технологій виноградарства, спрямованих на адаптацію культури до різних природно-кліматичних умов. Впровадження цих методик сприяє не лише підвищенню продуктивності виноградників, але й покращенню якості виноматеріалів, що є ключовим фактором у розвитку конкурентоспроможного виноградарства.

Оптимальне навантаження виноградних кущів потребує диференційованого підходу, який враховує біологічні особливості кожного сорту та умови його вирощування. Надмірне навантаження негативно впливає на фізіологічний стан рослини, зменшуючи накопичення запасних поживних речовин, необхідних для стабільного росту та розвитку. Це, своєю чергою, може призводити до гальмування ростових процесів на ранніх етапах вегетації та ослаблення загальної продуктивності насаджень.

При надмірному навантаженні спостерігається виснаження рослини через нераціональне використання поживних речовин, які витрачаються на розвиток великої кількості пагонів. Це може призводити до зниження врожайності, зменшення розміру та маси грон, а також погіршення їхніх якісних характеристик. У протилежному випадку, при недостатньому навантаженні, знижується площа листової поверхні, що обмежує ефективність фотосинтезу та асиміляційних процесів. Також спостерігається ослаблення росту кореневої системи, що негативно впливає на стійкість виноградної лози до стресових факторів (С. А. Марутян, Л. Т. Нікіфорова, О. А. Март'янова, М. М. Коваль та ін.) [25, 26].

Таким чином, для забезпечення високої продуктивності виноградників важливо правильно регулювати навантаження, щоб зберігати баланс між генеративним та вегетативним розвитком рослини. Це сприятиме підвищенню врожайності, якості ягід та загальної стійкості виноградних кущів.

Згідно з дослідженнями Б. А. Музиченка та інших учених, збільшення навантаження виноградних кущів спочатку сприяє покращенню їхнього розвитку та підвищенню врожайності. Однак після досягнення певного критичного рівня настає стан пригнічення рослини, що негативно позначається на її загальному стані та продуктивності. На думку А. Б. Саркісяна, надмірне навантаження уповільнює ріст і дозрівання пагонів, що, своєю чергою, може знижувати їхню морозостійкість і стійкість до несприятливих умов середовища [27].

Як зазначають Л. Т. Нікіфорова та О. А. Март'янова, ефективність функціонування виноградних насаджень значною мірою визначається роботою листового апарату, який перетворює сонячну енергію на органічні речовини, необхідні для росту рослин та формування врожаю. Ступінь освітленості окремих частин виноградного куща відіграє важливу роль у фотосинтетичних процесах, що впливають на продуктивність культури. Рівень світлопроникності визначається системою формування виноградника та розміщенням його вегетативної маси, що безпосередньо впливає на якість і кількість отриманого врожаю [25, 26].

Таким чином, регулювання навантаження виноградних кущів, забезпечення оптимальної освітленості та раціональне управління листовим апаратом є важливими факторами, що сприяють підвищенню врожайності, якості ягід та загальної стійкості насаджень.

Накопичення запасних речовин, зокрема загальних вуглеводів, крохмалю та цукрів, відіграє ключову роль у забезпеченні стійкості виноградних кущів до несприятливих зимових умов і сприяє активному старту вегетації в наступному сезоні. Достатній рівень цих речовин дозволяє рослині успішно пережити період спокою та підтримати енергію ростових процесів на початкових етапах розвитку. Водночас, як зазначає А. М. Негруль, значне зниження вуглеводних запасів у перевантажених кущах може негативно позначитися на їхній зимостійкості, що призводить до підвищеного ризику пошкодження вічок у разі суворих морозів і, відповідно, до зниження

врожайності в порівнянні з рослинами, які мали оптимальне навантаження [28].

Як наголошують М. М. Коваль та Л. Т. Нікіфорова, оптимальне навантаження виноградних кущів варіюється залежно від особливостей формування рослини та висоти штамбу. У південних регіонах України, враховуючи специфіку кліматичних умов і сортові характеристики, кількість пагонів на один погонний метр шпалери коливається в межах 13-27 для технічних сортів винограду. Для столових сортів цей показник є дещо нижчим і становить 14-18 пагонів на погонний метр [29].

Отже, грамотне регулювання навантаження виноградних кущів відповідно до біологічних особливостей сорту та умов вирощування є важливим чинником забезпечення високої врожайності, доброї зимостійкості та довговічності насаджень.

Болгарські дослідники, вивчаючи вирощування винограду на кордонних формуваннях із висотою штамбу 120 см, дійшли висновку, що оптимальне навантаження кущів суттєво залежить від сорту. Зокрема, для Каберне Совіньйон воно варіюється в межах 30–40 вічок, для Фетяска біла становить 36 вічок, а для Мускат Оттонель – від 26 до 30 вічок (Атанасов, Драганов, Павлов). Водночас С. Неонов рекомендує для сорту Рислінг італійський, при вирощуванні зі штамбами висотою 70–80 см, оптимальне навантаження в межах 20 пагонів на кущ, тоді як для Ркацителі цей показник варіюється від 26 до 30 пагонів [30].

Аналіз продуктивності листового апарату у чотирьох нових сортів винограду – Біанка, Гетей Заматош, Медіна і Данко – при різних рівнях навантаження пагонами засвідчив, що ефективність фотосинтетичної діяльності залежить від біологічних особливостей кожного сорту та відповідного рівня навантаження. Дослідження Т. Н. Ключнікової та В. В. Абрамової показали, що найбільш ефективно функціонування листового апарату у сортів Медіна і Данко спостерігається при навантаженні 70 пагонів

на куш, тоді як для сортів Біанка та Заматош оптимальним є навантаження в межах 50 пагонів на куш [31].

Ці результати підтверджують, що рівень навантаження виноградного куша слід визначати з урахуванням сортових особливостей та його адаптації до умов вирощування. Вибір оптимального навантаження забезпечує не лише максимальну продуктивність рослин, а й покращення якості отриманого врожаю, що є важливим аспектом у розробці ефективних агротехнічних стратегій для кожного конкретного сорту винограду.

У Молдові, з урахуванням висоти штамбу 120 см, для сорту Рислінг рейнський оптимальним є навантаження від 16 до 19 пагонів (І. В. Михайлик). Водночас, згідно з дослідженнями Т. Н. Намазова, у зрошувальних умовах для сорту Тавриз доцільним є навантаження в межах 70–75 вічок. Такі результати підтверджують важливість адаптації рівня навантаження кущів до специфічних умов вирощування та біологічних особливостей виноградних сортів [32].

Аналіз оптимального співвідношення кількості врожаю та його якісних характеристик для виробництва десертних вин показав, що для сорту Сапераві оптимальне навантаження становить 25–30 пагонів, для Мускату білого – 35–40 пагонів, а для Піно грі – 40 пагонів. За рекомендаціями Нестерова, при вирощуванні виноматеріалів для шампанських вин навантаження для сорту Піно чорний має складати 25–30 пагонів на куш [33].

Отримані результати підкреслюють необхідність ретельного врахування сортових характеристик та умов вирощування при визначенні оптимального навантаження виноградних кущів. Це дозволяє досягти балансу між продуктивністю рослин і якістю виноградної продукції, що є важливим фактором у розробці ефективних агротехнічних методів у виноградарстві.

Згідно з дослідженнями Н. Павлова, для столових сортів винограду оптимальне навантаження варіюється залежно від особливостей сорту: для Перлини Саба рекомендовано залишати 45 вічок на куш, а для Мускату Гамбурзького – 40 вічок. Водночас, за даними А. А. Гугучкіна, в умовах

центральної частини Передкавказзя для сортів Кодрянка, Ляна, Кантемирівський, Пам'яті Негруля, Новосільський та Оригінал оптимальне навантаження становить у середньому 26 пагонів. Для сортів Росинка, Зана, Віорина та Дністровський рожевий цей показник дещо вищий – 30 пагонів на куш [34, 35].

І. О. Рябчун зазначає, що для високої продуктивності виноградних насаджень сортів Квітковий і Подарунок Магарача оптимальним є навантаження у розмірі 130 тис. пагонів на гектар. Водночас П. Т. Панич підкреслює, що визначення оптимального навантаження варто здійснювати з урахуванням інтенсивності росту однорічних пагонів і розвитку пасинків. Якщо довжина пагонів перевищує 1,5–2 м, а пасинки демонструють активний ріст, доцільно збільшити навантаження на 25–30% у наступному році для збереження балансу між вегетативним і генеративним розвитком куща [36].

В умовах Терсько-Рушських пісків, де ґрунтові води залягають глибоко, рівень навантаження виноградних кущів пагонами суттєво відрізняється залежно від регіону. Як зазначає В. В. Науменко, у південно-західних районах для сорту Ркацителі рекомендоване навантаження становить 80–90 тис. пагонів на гектар, тоді як у північно-східних районах цей показник знижується до 50 тис. пагонів [37].

В. Б. Дрягін рекомендує для умов нижньої передгірної агрокліматичної зони Криму, а також районів зі схожими ґрунтово-кліматичними характеристиками, використовувати метод «**Магарач CN**» при визначенні оптимального навантаження виноградних кущів. При цьому розрахунок слід здійснювати з урахуванням кратного коефіцієнта навантаження N , що становить 2,5, або постійного множника C , який дорівнює 5. Такий підхід забезпечує високу врожайність винограду, зберігаючи при цьому силу росту кущів і баланс між вегетативним та генеративним розвитком [38].

Дослідження, проведені Є. Р. Кузьменком та В. А. Волинкіним, підтверджують наявність тісного взаємозв'язку між рівнем навантаження кущів і площею листової поверхні. Зокрема, було виявлено, що у сортів

Біанка та Подарунок Магарача зменшення навантаження на 39% спричиняє зниження площі листового апарату на 40%. Водночас для сортів Мускат Одеський і Первенець Магарача збільшення навантаження пагонами сприяє розширенню площі листової поверхні на 20–25% [39].

Ці результати свідчать про необхідність індивідуального підходу до регулювання навантаження кущів, оскільки баланс між площею листа та генеративним розвитком є ключовим чинником, що визначає продуктивність виноградників та якість отриманого врожаю. Оптимізація цього параметра дозволяє підвищити стійкість насаджень до стресових факторів і забезпечити стабільне плодоношення.

Аналіз результатів вирощування винограду підтверджує важливість індивідуального підходу до визначення оптимальної довжини обрізування лоз. Це є одним із ключових факторів підвищення врожайності, оскільки правильно підібрана довжина плодових лоз сприяє покращенню кількісних та якісних показників майбутнього врожаю.

Довжина обрізки плодових лоз безпосередньо впливає на продуктивність виноградного куща, оскільки вона визначає кількість плодоносних вічок та їхню потенційну врожайність. Дослідження провідних учених, таких як М. М. Коваль, Л. Т. Нікіфорова, А. А. Дудніченко та інших, підтверджують, що необхідність проведення диференційованого обрізування залежить від сорту, біологічних особливостей винограду та рівня його розвитку. Правильний підхід до цього процесу дозволяє регулювати баланс між генеративним і вегетативним розвитком куща, що безпосередньо впливає на якість і кількість отриманого врожаю [40, 41].

Щорічне коригування навантаження виноградного куща та регулювання якості врожаю здійснюється через зміну довжини обрізки плодових стрілок, що враховує особливості формування вічок на однорічній лозі. Важливо враховувати, що умови розвитку вічок на різних етапах вегетаційного періоду можуть суттєво впливати на їхню продуктивність у майбутньому сезоні. Диференційований підхід до обрізування дозволяє створити

оптимальні умови для плодоношення винограду, сприяючи формуванню здорових, продуктивних насаджень та отриманню високоякісного врожаю.

Л. Т. Нікіфорова зазначає, що довжина обрізування пагонів безпосередньо впливає на розташування зони найбільшого плодоношення. Зокрема, при короткому обрізуванні на 4–6 вічок спостерігається підвищена продуктивність нижніх бруньок, тоді як при подовженому обрізуванні на 10–12 вічок зона активного плодоношення зміщується ближче до верхньої частини пагону [40].

За результатами досліджень О. А. Мартянової, довжина обрізування має істотний вплив на якісні характеристики врожаю. Наприклад, скорочення довжини обрізування у сорту Аліготе з 10–12 вічок до 4–6 сприяє підвищенню концентрації цукрів у соку ягід, що позитивно впливає на якість виноматеріалів [42].

І. В. Михайлюк акцентує увагу на важливості врахування діаметра однорічних пагонів при встановленні довжини обрізки плодкових лоз. Його дослідження показують, що для пагонів діаметром 6–7 мм оптимальною є довжина обрізування 5–6 вічок. Зокрема, для сортів Ріслінг, Сильванер, Піно чорний та Аліготе рекомендовано застосовувати коротке обрізування, оскільки воно забезпечує кращий розвиток генеративних органів та покращує якість врожаю. Водночас, як зазначає В. П. Бондарев, обрізування лоз на 8–10 вічок може призводити до зниження врожайності та зменшення цукристості ягід [43].

За висновками С. Ненова, оптимальна довжина обрізування плодкових стрілок варіюється залежно від сорту. Так, для Ріслінгу італійського рекомендується залишати 12–14 вічок, тоді як для Ркацтелі – 8–12 вічок.

В. Ділечев рекомендує застосовувати лише коротке обрізування для сорту Ділені, оскільки такий підхід сприяє збільшенню середньої кількості грон на один пагін і підвищенню середньої маси грона. Це свідчить про ефективність короткої обрізки у формуванні генеративних органів та покращенні якісних характеристик урожаю [44].

За даними Ф. М. Грідіна, збільшення навантаження виноградних кущів вічками у 1,8–2,3 рази в поєднанні із середньою довжиною обрізки плодових лоз призводить до підвищення кількості пагонів на кущ. Так, у сорту Мускат Гамбурзький цей показник збільшився на 24%, у Перлини Саба – на 40%, у Каберне Совіньйон – на 62%, а в сорту Італія – навіть на 88%. Ці результати підтверджують тісний взаємозв'язок між навантаженням кущів, довжиною обрізування та розвитком пагонів, що необхідно враховувати під час планування агротехнічних заходів [45].

Згідно з висновками Т. Г. Катар'яна, для сортів Бастардо магарачський і Мускат білий оптимальним є поєднання середньої довжини обрізування плодових лоз у межах 7–8 вічок із навантаженням куща 35–40 пагонами. Такий підхід сприяє досягненню збалансованого співвідношення між генеративним і вегетативним розвитком, що позитивно позначається на продуктивності рослин і якості виноградної продукції [46].

Згідно з висновками М. М. Ковалю, збільшення навантаження виноградних кущів сприяє зростанню площі листової поверхні, однак цей процес має певну межу, яка відрізняється залежно від сорту. Наприклад, для сорту Сухолиманський білий оптимальне навантаження становить 45–50 вічок на кущ, тоді як для сорту Ркацтелі ця межа сягає 60–65 вічок. Подальше перевищення навантаження призводить до різкого зменшення площі листового апарату, що може бути зумовлено виснаженням рослин, ослабленням їхньої життєдіяльності та передчасним відмиранням нижнього листя [47].

Дослідження Л. Х. Мехтієва щодо сорту Мадраса свідчать, що оптимальним навантаженням для цього сорту є залишення 50 вічок при сухому обрізуванні та 32 пагони після обламування. Такий підхід дозволяє зберегти баланс між генеративним і вегетативним розвитком виноградного куща, що позитивно позначається на його продуктивності [48].

Для сорту Табризи, з метою забезпечення максимальної врожайності та підвищення товарної якості столового винограду, рекомендується

проведення проріджування, що передбачає видалення близько 25% грон. При цьому пріоритет надається усуненню ягід, що не відповідають стандартам якості. Така практика сприяє отриманню більш однорідного та високоякісного врожаю, підвищуючи його товарну цінність.

Дослідження М. М. Ковалю свідчать, що у сортів Сенсо, Аліготе та Фетяска врожайність підвищується при подовженні плодових лоз до певної межі, зокрема до 7–9 вічок. Однак подальше збільшення довжини обрізування не дає додаткового приросту врожайності, що свідчить про необхідність оптимального балансу між довжиною пагонів та їхньою продуктивністю [49].

Згідно з дослідженнями А. П. Ігнатова, М. Р. Бейбулатова та Л. Г. Голобородько, кожен сорт винограду має специфічні вимоги до довжини обрізування плодових лоз, оскільки розподіл плодоносності вічок вздовж пагона є сортовою особливістю. Так, для сортів Агадаї, Італія, Мускат Гамбурзький, Аврора Магарача та Сурученський білий рекомендована довжина обрізування становить 7–10 вічок. Для сортів Восторг і Молдова оптимальне обрізування коротке – 3–5 вічок, тоді як для Кодрянки та Голубка воно має становити 6–8 вічок [50].

Згідно з дослідженнями О. А. Мартянової, збільшення навантаження виноградних кущів і довжини обрізування лоз у сортів Перлина Саба та Мускат Гамбурзький призводить до зниження вмісту цукрів у ягодах та підвищення кислотності. Найкращі показники якості врожаю для цих сортів спостерігалися при навантаженні 30–35 вічок і довжині плодових лоз у межах 4–6 вічок, що забезпечувало оптимальний баланс між генеративним та вегетативним розвитком [51].

Дослідження Л. Т. Нікіфорової показують, що для сорту Італія максимальний вміст цукрів у ягодах досягався при найменшому навантаженні кущів, зокрема при довжині плодових лоз 13–15 вічок. Це свідчить про значний вплив обрізування на якісні показники врожаю, особливо для сортів, що характеризуються довгими плодовими лозами.

За результатами досліджень М. М. Ковалю, для сорту Каберне Совінйон оптимальні показники росту та продуктивності спостерігалися при навантаженні 50–60 вічок і довжині лоз 9–10 вічок. Такий підхід сприяє формуванню рівномірного розвитку куща та забезпеченню стабільної врожайності [52].

Відповідно до висновків П. Т. Паволого, для сорту Совінйон Зелений оптимальним є поєднання навантаження 12–16 вічок на 1 м² площі живлення при довжині плодкових лоз у межах 5–7 вічок. Це дозволяє підтримувати високий рівень фотосинтетичної активності куща та забезпечувати якісні характеристики ягід [53].

Згідно з дослідженнями А. П. Ігнатова, сорти винограду Шевченко, Захват, Антигана, Ювілей Журавля та Молдова демонструють вищі показники плодоносності при обрізуванні плодкових лоз на 6–8 вічок. Застосування такого підходу сприяло підвищенню врожайності на 20–30% на 1 гектар, однак водночас відзначалося незначне зниження цукристості ягід на 1–2%. При цьому довжина обрізування не мала суттєвого впливу на інші морфологічні показники розвитку виноградного куща [54].

А. М. Авіздба у своїх дослідженнях рекомендує для сортів Фіолент, Пам'яті Катар'яна, Данко та Ялтинський Безнасі́нний застосовувати середнє обрізування плодкових лоз, залишаючи 5–6 вічок. Такий підхід дозволяє зберігати збалансоване співвідношення між генеративним і вегетативним розвитком куща, забезпечуючи стабільні врожайні показники та високу якість ягід [55].

Згідно з дослідженнями Г. Н. Ключникової, оптимальне навантаження виноградних кущів варіюється залежно від сорту. Зокрема, для сорту Подарунок Магарача найкращі результати спостерігалися при навантаженні 40 пагонів, тоді як для Первенця Магарача оптимальний діапазон становить 37–43 пагони. У випадку сортів Ретей Занатош та Данко, рекомендоване навантаження складає 50 тисяч вічок на гектар, а для Біанки та Медіни воно збільшується до 70 тисяч вічок на гектар. При цьому середня довжина

обрізування плодових лоз є оптимальним рішенням для підтримання продуктивності насаджень [56].

Згідно з результатами досліджень Ю. С. Сулейманова та М. Т. Алієва, для нормального розвитку кущів сортів Аг шаані та Кара шаані оптимальне навантаження складає 50–60 вічок на кущ, що еквівалентно 163–178 тисячам вічок на гектар. Після проведення обламування кількість пагонів на кущі зменшується до 26–27. Таке навантаження за умови правильного формування сприяє підвищенню врожайності без пригнічення росту пагонів та без негативного впливу на якісні характеристики ягід [57].

Згідно з висновками О. Д. Ляного, під час формування виноградних кущів важливо дотримуватися рекомендацій щодо обрізування, приділяючи особливу увагу збереженню здорових вічок та регулюванню навантаження відповідно до встановлених норм. Для технічних сортів винограду, висаджених в Одеській області, оптимальне навантаження становить 90–130 тисяч вічок на гектар, що сприяє підтриманню здоров'я рослин і забезпеченню їхньої продуктивності. Для столових сортів рекомендовані показники дещо нижчі та коливаються в межах 60–100 тисяч вічок на гектар, залежно від розміру грон і фізіологічних особливостей сорту [58].

У разі значного ураження нижніх вічок чорною плямистістю рекомендується збільшити довжину плодових лоз на 2–3 вічка. Це дозволяє компенсувати втрати від ураження та забезпечити розвиток здорових пагонів. Якщо виноградник зазнав серйозного пошкодження, і частка уражених вічок становить 70–90%, доцільно залишити всі нормально розвинені пагони на плодових стрілках, обрізуючи їх на 8–12 вічок. Такий підхід сприяє підтримці генеративного потенціалу куща та створює оптимальні умови для його відновлення й подальшого росту.

Згідно з висновками Т. П. Павлюкової, збільшення навантаження кущів та довжини обрізування лоз призводить до зниження вмісту цукрів у соку ягід, водночас підвищуючи їхню титровану кислотність. Найбільше накопичення цукру в ягодах було зафіксовано при навантаженні 50 пагонів

на кущ та довжині обрізування лоз 2–4 вічка. У випадках максимального навантаження та довжини обрізування плодкових лоз спостерігалася тенденція до зменшення цукристості ягід. Найкращі результати з точки зору поєднання врожайності та якості ягід були отримані при оптимальному навантаженні в 50 пагонів та довжині обрізування 2–4 вічка, що забезпечувало збалансоване співвідношення між вегетативним і генеративним розвитком куща.

Дослідження Н. А. Урденко підтвердили, що елементи сортової агротехніки, такі як навантаження кущів та довжина обрізування плодкових лоз, мають суттєвий вплив на формування врожаю та його якість. Найкращі показники продуктивності для сорту Мускат чорний були отримані при навантаженні 36 вічок на кущ та довжині обрізування лоз на рівні 6–10 вічок. Було встановлено, що структура грона змінюється залежно від довжини обрізування: при збільшенні довжини лоз з 3 до 6 вічок розмір грона зменшувався, а при подовженні лоз до 10 вічок – зростав [59].

Згідно з дослідженнями Г. П. Мокряка, при визначенні оптимального навантаження виноградних кущів та довжини обрізування плодкових лоз важливо враховувати збудливість вічок уздовж плодової стрілки. Деякі сорти винограду мають слабку збудженість вічок, що впливає на ефективність плодоношення та потребує відповідної корекції агротехнічних заходів.

Зокрема, Мускат Жемчужний, Мускат Чорноморський, Сюрприз, Южанка, Мускат ОСГІ та Мускат Цитронний характеризуються слабкою збудженістю вічок, із яких лише 40% розпускаються після обрізування. Це свідчить про необхідність врахування такої особливості при виборі довжини плодкових лоз, а також при визначенні оптимального навантаження на кущ.

Водночас у сортів Мускат Янтарний, Дружба, Ранній Магарача та Кишмиш Лучистий відзначається висока збудженість вічок, яка досягає 91–92%. Це свідчить про їхню більшу здатність до рівномірного розпускання бруньок та формування плодоносних пагонів, що дозволяє застосовувати диференційоване обрізування для забезпечення оптимальної врожайності.

Основними біологічними особливостями досліджуваних сортів є значна варіабельність кількості плодоносних пагонів, високий відсоток нерозпущених вічок, а також рівномірне закладання плодоносних бруньок уздовж пагонів, з піковою продуктивністю в діапазоні 9–12 вічок [60].

Отже, кожен сорт винограду має унікальні вимоги до системи обрізування та навантаження кущів, що визначається його біологічними особливостями, рівнем збудливості вічок, плодоношенням і специфікою росту. Врахування цих характеристик є невід’ємною складовою сортової агротехніки, оскільки правильний вибір довжини обрізування та навантаження дозволяє оптимізувати врожайність, покращити якість ягід і забезпечити стійкість виноградних кущів до стресових факторів.

Застосування індивідуального підходу до кожного сорту сприяє ефективному балансуванню генеративного та вегетативного розвитку, що в кінцевому підсумку підвищує продуктивність виноградників і покращує технологічні характеристики отриманої продукції. Таким чином, розробка та впровадження адаптованих систем обрізування та регулювання навантаження є важливим напрямом у вдосконаленні агротехнічних заходів у сучасному виноградарстві.

Висновок до розділу 1

Аналіз наукових джерел підтвердив, що сортова агротехніка винограду є важливим напрямом сучасного виноградарства, який передбачає розробку оптимальних методів обрізування, регулювання навантаження кущів і догляду за рослинами з урахуванням сортових особливостей та умов вирощування.

1. Вплив навантаження кущів. Дослідження показують, що оптимальне навантаження кущів суттєво впливає на врожайність, якість ягід та загальний стан рослин. Збільшення навантаження сприяє підвищенню

продуктивності, проте при перевищенні допустимих меж спостерігається зниження маси грон, накопичення цукрів та послаблення кущів.

2. Довжина обрізування плодових лоз. Довжина обрізки є визначальним фактором у формуванні генеративних органів винограду. Встановлено, що кожен сорт має оптимальну довжину плодових лоз, яка забезпечує максимальне плодоношення та стабільну врожайність. При занадто короткому або надмірно довгому обрізуванні спостерігається погіршення розвитку кущів, зниження цукристості ягід та нерівномірне формування грон.

3. Регіональні особливості вирощування. Оптимальні параметри обрізування та навантаження залежать не лише від сорту, а й від кліматичних умов регіону. У південних виноградарських зонах навантаження на кущі може бути вищим, тоді як у регіонах із суворішими умовами необхідно враховувати фактор зимостійкості та регулювати навантаження відповідно до фізіологічного стану рослин.

4. Перспективи вдосконалення сортової агротехніки. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на розробку оптимальних систем обрізування та навантаження для конкретних сортів, з урахуванням змін клімату та розвитку інноваційних технологій. Важливим аспектом залишається поєднання традиційних агротехнічних заходів із сучасними методами моніторингу стану виноградників для підвищення продуктивності галузі.

Отже, врахування сортових особливостей винограду, правильне регулювання навантаження кущів та використання адаптованих методів обрізування є ключовими факторами оптимізації агротехнічних заходів, що дозволяють забезпечити високу врожайність, стабільну якість ягід та довговічність насаджень.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МІСЦЕ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт досліджень та схема досліду

У 2024 році в рамках кваліфікаційної роботи на тему «Розробка елементів сортової агротехніки винограду сорту Ярило в умовах ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова»» було проведено польові дослідження на базі відділу селекції, генетики та ампелографії Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова», що входить до складу Національної академії аграрних наук України.

Об'єктом дослідження виступали виноградні кущі технічного сорту Ярило, щеплені на підщепі Добриня. Дослідження були спрямовані на вивчення впливу різного навантаження на біометричні показники розвитку рослин, продуктивність урожаю та якісні характеристики виноматеріалів.

ЯРИЛО

Походження: сорт Ярило отриманий в результаті схрещування Гечеї Заматош × Родничок (рис. 1). З 2021 року він внесений до Державного реєстру сортів рослин України.

Розрахункова формула генотипу: *Vitis vinifera* – 88,5%, *Vitis rupestris* – 6,8%, Інші види – 4,7%

Автори сорту: Сорт виведений Інститутом виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова (НААН України). Над створенням сорту працювали провідні науковці: Докучаєва Є. М., Тулаєва М. І., Письменна Л. М., Банковська М. Г., Герус Л. В. та інші.

Ярило – це технічний сорт винограду, призначений для виробництва високоякісних виноматеріалів. Відзначається високою врожайністю, стійкістю до несприятливих кліматичних умов і адаптивністю до різних типів ґрунтів.

Ампелографічний опис: Молодий пагін. Коронка – напіввідкрита, з середнім антоціановим забарвленням, покрита павутинистим опушенням середньої інтенсивності.

Лист середнього розміру, п'ятикутної, п'ятилопатевої форми, глибоко розсічений.

Гроно середнього розміру, циліндроконічне, рихле.

Ягода середня, округла, білого кольору. Шкірка – тонка, м'якоть соковита. Смак – приємний, з мускатно-цитронним ароматом.

Однорічний визрілий пагін – темно-коричневий. Вузли – темніші за міжвузля, слабо опушені. Поверхня пагону жолобчаста.



Рисунок 1. Технічний сорт винограду Ярило

Господарська характеристика: Сорт має ранньосередній термін дозрівання (118 днів), середню силу росту кущів, добре визрівання пагонів та високу зимостійкість. Морозостійкість до -24°C , висока стійкість до грибкових хвороб, що зменшує потребу в хімічних обробках.

Середня урожайність – 155 ц/га, кількість плодоносних пагонів – 70%, кількість суцвіть на розвинений пагін – 1,0. Середня маса грона – 155 г, середня маса ягоди – 1,7 г. Ягоди добре транспортуються, що підвищує товарну цінність продукції.

Сорт характеризується високими виноробними якостями. Сахаристість соку – 20,0 г/100 см³, кислотність – 6,0 г/дм³, дегустаційна оцінка сухого вина – 7,95 балів. Вино має світло-солом'яний колір, свіжий цитронно-мускатний аромат з фруктово-квітковими нотами (персик, манго, личі). Смак гармонійний, збалансований, з приємною свіжістю.

Сорт випробовувався на підщепі Ріпарія × Рупестрис 101-14. Рекомендована схема посадки – 3 × 1,5 м, формування – горизонтальний двоплечий кордон з одним-двома штаблами висотою 80 см. Обрізування плодових пагонів – на 5–6 вічок, оптимальне навантаження на кущ – 30–35 пагонів.

Сорт Ярило поєднує в собі естетичну привабливість, гармонійний смак та високий виноробний потенціал, що робить його перспективним для вирощування у виноградарських господарствах України [61].

ДОБРИНЯ

Походження: Добриня – це виноградний сорт, створений у Національному науковому центрі «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова» шляхом схрещування Каберне-Совіньйон та Рупестріс дю Ло (рис. 2). З 2007 року він внесений до Державного реєстру сортів рослин України.

Автори сорту: Над створенням сорту працювали провідні науковці: Докучаєва Є. М., Тулаєва М. І., Мелешко Л.Ф., Письменна Л. М., Банковська М. Г., Герус Л. В. та інші.



Рисунок 2. Підщепний сорт винограду Добриня

Ампелографічний опис: Листя цього сорту середнього та великого розміру, круглої форми, п'ятилопасткове із слабо розсіченими краями. Листова пластинка злегка вигнута догори, має гладку поверхню з ледь помітною пузирчастістю. Верхні вирізки – відкриті, мають форму кута, що сходиться. Нижні вирізки – дуже малі, майже непомітні. Черешкова виїмка – широка, відкрита, з плоским дном. Зубці по краю листа – трикутної форми, з

широкою основою та слабо випуклими сторонами. Черешок – коротший за середню жилку, має фіолетовий відтінок із східного боку.

Молоді пагони мають світло-зелену коронку, а перші два листки відзначаються бронзовим відтінком, не мають опушення.

Суцвіття сорту Добриня мають низьку щільність, а квітки є функціонально жіночими.

Господарська характеристика: Сорт має вегетаційний період 190 днів.

Пагони цього сорту характеризуються сильним ростом і прямостоячою формою, при цьому досягають 95% визрівання. Сорт має високу здатність до укорінення – близько 70%, а вихід щеплених чубуків із розрахунку площі живлення $3,0 \times 1,5$ м становить 60 тис./га.

Зимостійкість та морозостійкість сорту є високими. Під час екстремальних морозів (-28°C) сорт показав 95% виживаність вічок, що було підтверджено спостереженнями за період зими 2005–2006 років.

Сорт Добриня характеризується високою зимостійкістю як вічок, так і пагонів. Він також має відмінну стійкість до мільдю та оїдіуму, що робить його перспективним для вирощування без інтенсивного застосування фунгіцидів.

Особливості сорту також включають обмежене утворення пасинків, що сприяє ефективному контролю росту рослин та полегшує догляд за насадженнями.

Завдяки поєднанню морозостійкості, високої продуктивності та стійкості до грибкових хвороб, сорт Добриня є перспективним для промислового виноградарства та використання у селекційних програмах [61].

Схема досліджень:

Ярило

Варіант 1 – Навантаження вічок на кущ 25-30 шт., при довжині обрізування лози 3-4 вічка;

Варіант 2 – Навантаження вічок на кущ 35-40 шт., при довжині обрізування лози 5-6 вічка (контроль);

Варіант 3 – Навантаження вічок на кущ 50-60 шт., при довжині обрізування лози 6-8 вічка.

Дослідження проводилися з використанням трикратної повторності, що забезпечувало високу точність та достовірність отриманих результатів. Кожен варіант досліду складався з 60 облікових кущів, рівномірно розподілених між трьома повтореннями, тобто по 20 кущів у кожній повторності.

Закладка досліду передбачала стандартну схему садіння виноградних кущів – $3 \times 1,5$ м, що дозволяло забезпечити оптимальний баланс між розвитком кореневої системи, розміщенням пагонів та доступом до сонячного освітлення.

Формування виноградних кущів здійснювалося за методом двостороннього горизонтального кордону, який сприяв рівномірному розподілу навантаження на рослини, покращував провітрюваність листового апарату та забезпечував зручний доступ для догляду за насадженнями.

Усі дослідні варіанти отримували однаковий комплекс агротехнічних заходів, що відповідав нормативним вимогам зони виноградарства. Основні заходи догляду включали регулярні обробки ґрунту, систему підживлення, контроль зрошення та захист від хвороб і шкідників. Завдяки дотриманню уніфікованих умов догляду, вдалося забезпечити об'єктивність результатів і зробити висновки щодо впливу досліджуваних агротехнічних прийомів на ріст, розвиток та продуктивність виноградних кущів.

2.2 Місце, умови проведення

Дослідження проводилися на експериментальній ділянці Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова», що знаходиться на території Одеського району Одеської області.

Район досліджень характеризується помірно теплим кліматом із недостатнім рівнем природного зволоження, що є типовим для степової зони півдня України. Ділянка розташована на слабкопологіму схилі південно-західної експозиції, що сприяє кращій інсоляції виноградників та формуванню оптимальних умов для росту і розвитку виноградної лози.

Ґрунтові умови зони.

Дослідження проводилися на території Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова», яка має однорівневий рельєф із південною експозицією та незначним ухилом до 1°. Така топографія сприяє рівномірному розподілу сонячного випромінювання, що позитивно впливає на акумуляцію тепла в ґрунті та забезпечує оптимальні умови для розвитку виноградної лози.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений південним чорноземом карбонатним середньосуглинковим із помірною карбонатністю у верхніх горизонтах. Цей ґрунт сформувався на лесовидному суглинку, що залягає на глибині 130–200 см, що забезпечує добру водопроникність і вологоутримуючу здатність.

Глибина залягання ґрунтових вод становить 20–25 м, що виключає їхній негативний вплив на розвиток кореневої системи винограду, але потребує застосування додаткових агротехнічних заходів для раціонального збереження вологи у посушливі періоди.

Гумусовий горизонт має товщину 55–60 см, що є типовим для чорноземних ґрунтів степової зони. Вміст гумусу у верхньому орному шарі складає 2,8%, що свідчить про високу потенційну родючість ґрунту.

На глибині 20 см під гумусовим шаром залягають червоно-бурі глини різної товщини (до 14 см), що можуть впливати на структуру ґрунтового профілю та його здатність до накопичення і віддачі вологи.

Ґрунт дослідної ділянки має слаболужну реакцію ґрунтового розчину (рН 7,1–7,2), що є сприятливим для вирощування винограду.

Основні показники родючості:

- Гідролізований азот: 4,20–6,52 мг/100 г ґрунту (низький рівень забезпеченості);
- Рухомий фосфор: 1,30–1,56 мг/100 г ґрунту (низька забезпеченість);
- Обмінний калій: 19,6–25,0 мг/100 г ґрунту (середня забезпеченість).

Забезпеченість азотом і фосфором є недостатньою, що потребує внесення додаткових добрив для підтримки оптимального балансу поживних речовин. Водночас рівень обмінного калію є середнім, що забезпечує стійкість виноградної лози до посухи та підвищує якість урожаю.

Вологість ґрунту та його водний баланс

- Гігроскопічна вологість у шарі 0–20 см: 5,92–6,17%.
- Загальна вологоємність: 61%.
- Коефіцієнт вологовіддачі: 56%.

Такі показники свідчать про здатність ґрунту акумулювати вологу, однак у літній період можливий дефіцит вологи, що потребує використання зрошення для забезпечення стабільного росту виноградних насаджень.

Південні чорноземи, що представлені на дослідній ділянці, характеризуються відносно низькою потужністю гумусового горизонту, що обмежує доступність поживних речовин у верхніх шарах ґрунту. Вміст карбонатів помірний, а на глибині понад 60 см спостерігається підвищена карбонатність, що впливає на хімічні властивості ґрунту та його мінеральний склад.

Враховуючи особливості ґрунтового профілю, для успішного вирощування винограду сорту Ярило необхідно забезпечити систему

удобрення з акцентом на азотно-фосфорні добрива, що сприятиме підвищенню продуктивності насаджень.

Таким чином, кліматичні та ґрунтові умови дослідної ділянки є сприятливими для вирощування технічних сортів винограду, однак потребують оптимізації живлення та режиму зрошення для підвищення врожайності та якості ягід.

Кліматичні умови зони.

Кліматичні фактори є вирішальними для здоров'я, розвитку та врожайності виноградної лози. Основними показниками, що впливають на біологічні процеси виноградної рослини, є температурний режим, кількість опадів, інтенсивність сонячного освітлення, вологість повітря та швидкість вітру. Саме їхній взаємний вплив формує сприятливі або стресові умови для росту винограду та накопичення корисних речовин у ягодах.

Різкі коливання температури можуть призводити до стресу для рослин, що впливає на терміни вегетації, розпускання бруньок та якість майбутнього врожаю. Одним із найбільших ризиків для виноградної лози є зниження температури до критичних позначок. При морозах нижче -19°C можуть пошкоджуватися не тільки плодові бруньки, а й однорічні лози та багаторічна деревина, що зменшує життєздатність рослин і знижує їхню продуктивність. У південних районах України, зокрема в Одеській області, зимові заморозки можуть бути непередбачуваними, що створює потребу у виборі морозостійких сортів та застосуванні захисних заходів.

Крім низьких температур, посушливі періоди також можуть суттєво впливати на стан виноградників. Особливо небезпечним є поєднання зимових холодів із літньою засухою, що може спричинити значне зниження врожайності або навіть пошкодження виноградних насаджень. В умовах обмеженого зволоження зростає потреба в регулюванні водного режиму ґрунту, застосуванні мульчування, зрошувальних систем та агротехнічних методів збереження вологи.

Дослідницька ділянка, що розташована на території Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова», характеризується помірно-континентальним кліматом. Сезонні зміни в цій зоні є вираженими, що суттєво впливає на вегетаційний період винограду та його якісні характеристики.

Зимовий період у регіоні триває в середньому від 90 до 104 днів. Морозні місяці можуть суттєво відрізнятися за своїми характеристиками – від м'яких, без значних знижень температури, до різко холодних періодів із значними заморозками. Максимальні морози зазвичай припадають на січень, хоча абсолютні мінімальні температури найчастіше фіксуються в лютому, коли показники можуть сягати -27°C .

Особливістю зимового періоду є періодичне підвищення температури вище 0°C , що спричиняє розмерзання ґрунту. Такі періоди можуть тривати від 3 до 12 днів, а іноді — до 25 днів, що створює ризик пошкодження кореневої системи виноградних рослин через чергування замерзання та відтавання ґрунту.

Замерзання ґрунту настає в кінці листопада – на початку грудня і зберігається до березня. Глибина промерзання залежить від товщини снігового покриву, який у регіоні зазвичай досягає 10–18 см і утримується протягом 2–2,5 місяців. Однак безсніжні зими можуть спричиняти глибше промерзання ґрунту, що негативно позначається на перезимівлі виноградної лози.

У 2024 році на території Одеської області спостерігалися певні кліматичні особливості, що вплинули на виноградарство. Середньорічна температура повітря в регіоні становила близько $+14^{\circ}\text{C}$, що перевищує багаторічні показники та свідчить про тенденцію до потепління. Зими були м'якими, з мінімальними температурами, що рідко опускалися нижче -10°C . Найнижча температура сезону була зафіксована в січні та становила приблизно $-10,8^{\circ}\text{C}$ (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови вегетаційного періоду технічного сорту винограду Ярило у 2024 році

Роки досліджень	За холодний період (XI - III)		Тепла частина (VI - X)		Період з температурою 10 °С і вище					Середня температура повітря самого спекотного місяця, °С (липень)	Дати заморозків у повітрі		Кількість опадів	
	Абсолютний мінімум температур повітря, °С	Сума опадів, мм	Середня температура повітря, °С	Сума опадів, мм	Дата		Тривалість, днів	Сума активних температур, °С	Сума опадів, мм		першого осіннього	останнього весняного	за рік	квітень - жовтень
					початок	кінець								
2024	-10,8	46,8	20,8	180,7	10. IV	30.X	214	3643	180,7	25,4	02/XI	11/ IV	218,5	180,7
Середнє багаторічне	-25,9	155	16,9	254,0	21. IV	21.X	183	3280,0	257	21,8	18/X	10/ IV	444,2	256,8

Весна 2024 року розпочалася раніше звичайного. Вже в лютому середньомісячна температура досягла $+4,6^{\circ}\text{C}$, а в березні — $+6,6^{\circ}\text{C}$. Перехід середньодобової температури через $+10^{\circ}\text{C}$ відбувся 10 квітня, що на два тижні раніше за середні багаторічні показники. Це сприяло ранньому початку вегетаційного періоду винограду. Весняні умови 2024 року були нетиповими, що могло вплинути на фенологічні процеси виноградної лози. Зокрема, ранній перехід середньодобової температури через 0°C та швидке наростання тепла сприяли достроковому початку вегетації, що, своєю чергою, збільшило ризик весняних заморозків.

Літні місяці характеризувалися стабільно високими температурами. Середньомісячні показники в червні, липні та серпні становили $+21,3^{\circ}\text{C}$, $+24,4^{\circ}\text{C}$ та $+25,6^{\circ}\text{C}$ відповідно. Опади були нерівномірно розподілені: червень отримав 44,3 мм, липень — 15,9 мм, а серпень — лише 10,1 мм. Такий дефіцит вологи в поєднанні з високими температурами міг призвести до стресу у виноградних рослин, впливаючи на якість та кількість врожаю. Літній період у 2024 році характеризувався високими температурами та нерівномірним розподілом опадів. Це могло стати викликом для вирощування винограду, оскільки тривалі посухи знижують рівень вологості ґрунту, що особливо критично під час формування та дозрівання грон.

Осінь 2024 року була помірно теплою та відносно вологою. У вересні середня температура становила $+21,1^{\circ}\text{C}$ з опадами 40,1 мм, жовтень мав середню температуру $+10,8^{\circ}\text{C}$ та 37,4 мм опадів, а листопад був теплішим за норму — $+9^{\circ}\text{C}$, але з незначною кількістю опадів — 12,2 мм. Такі умови сприяли продовженню вегетаційного періоду та дозріванню пізніх сортів винограду. Осінь 2024 року була відносно вологою та теплою, що сприяло продовженню вегетаційного періоду та дозріванню ягід. Це могло позитивно вплинути на накопичення цукрів та формування виноробних характеристик сорту.

Загалом, кліматичні умови 2024 року в Одеській області були сприятливими для вирощування винограду, хоча нерівномірний розподіл

опадів та підвищені температури вимагали додаткових агротехнічних заходів для забезпечення оптимального водного режиму та захисту рослин від теплового стресу.

Таким чином, кліматичні та ґрунтові умови дослідної ділянки є сприятливими для вирощування технічних сортів винограду, однак потребують інтенсивних елементів сортової агротехніки для підвищення врожайності та якості ягід.

2.3 Обліки, спостереження, аналізи і методика досліджень

У ході нашого дослідження були здійснені систематичні спостереження, аналіз отриманих даних та проведення експериментальних вимірювань із використанням загальноприйнятих методик у виноградарстві. Дослідження проводилися на експериментальній ділянці із застосуванням комплексного підходу, що дозволило отримати об'єктивні результати та оцінити вплив агротехнічних заходів на ріст, розвиток і продуктивність технічного сорту винограду Ярило.

З метою забезпечення високої точності експериментальних даних було використано комплекс методик, серед яких:

1. Оцінка ступеня пошкодження вічок та лоз – проведено аналіз стану вічок і пагонів після зимівлі, визначено рівень пошкодження бруньок, однорічної лози та багаторічних тканин.

2. Визначення рівня розвитку пагонів – проводився облік залишених вічок після обрізки, підрахунок розвинених пагонів, включаючи кількість плодоносних і безплідних пагонів, а також кількість суцвіть на кожному кущі.

3. Оцінка листового апарату – на п'яти контрольних кущах визначалася площа листової поверхні після завершення росту листків за методикою С.О. Мельника та В.І. Щигловської. Вимірювання включали кількість листків, їхній діаметр та площу [62].

4. Аналіз продуктивності виноградних кущів – підраховувалася середня кількість грон на один кущ, маса врожаю з кожного куща та загальна врожайність усіх облікових рослин. Дослідження проводилися на етапі досягнення базового рівня цукристості, що є важливим критерієм для оцінки якості технічного сорту.

5. Оцінка якісних показників ягід – визначено масову концентрацію цукрів у ягодах винограду відповідно до стандарту ДСТУ 27/98-87, а також масову концентрацію титрованих кислот згідно з ДСТУ 2366-94 [63, 64].

6. Вимірювання параметрів приросту та розвитку пагонів – здійснено облік довжини та товщини однорічних пагонів у середній частині, оцінку приросту лози та ступеня визрівання пагонів. Для визначення загального обсягу приросту застосовували кубічні вимірювання за методикою С.О. Мельника [65].

7. Економічний аналіз ефективності агротехнічних заходів – здійснено оцінку витрат на вирощування виноградних насаджень, розраховано собівартість виробництва та рівень рентабельності вирощування технічного сорту Ярило.

З метою підвищення достовірності отриманих даних та об'єктивного аналізу результатів досліджень було застосовано статистичну обробку експериментальних даних.

Використовувалися методи дисперсійного, що дозволило визначити залежності між факторами агротехніки та продуктивністю винограду [66].

Для проведення обчислень використовували сучасні програмні засоби, зокрема Microsoft Excel, що забезпечило можливість аналізу великих обсягів даних, побудови графіків і встановлення статистичних закономірностей.

Висновок до розділу 2

Дослідження, проведені у 2024 році в Національному науковому центрі «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова» НААН України, були спрямовані на вивчення технічного сорту винограду Ярило та розробку оптимальної диференційованої сортової агротехніки.

Аналіз ґрунтових характеристик показав, що територія досліджень має лесові ґрунти без ознак засолення, з високими водно-фізичними властивостями, що створює сприятливі умови для виноградарства. Додаткові меліоративні заходи не потребуються.

Кліматичні умови характеризуються високим тепловим режимом, що сприяє накопиченню цукрів у ягодах. Проте можливі зниження температур потребують адаптаційних агротехнічних рішень. У 2024 році зима була м'якою, але недостатнє зволоження вегетаційного періоду могло впливати на ріст і розвиток рослин.

Дослідження виконувалися відповідно до загальноприйнятих виноградарських стандартів, що гарантує достовірність отриманих даних.

Отримані результати мають важливе значення для подальшої оптимізації технології вирощування сорту Ярило. Вони дозволяють визначити основні агротехнічні параметри, що сприятимуть стабільному розвитку виноградних насаджень, підвищенню врожайності та покращенню якості ягід.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Розвиток і плодonoсність пагонів винограду сорту Ярило залежно від навантаження кущів вічками

Одним із ключових елементів ефективного виноградарства є регулювання навантаження виноградних кущів вічками, що безпосередньо впливає на їхню плодonoсність, якість урожаю та загальний стан рослин. У цьому розділі розглядається питання плодonoсності пагонів сорту Ярило залежно від різних рівнів навантаження кущів.

Параметри розвитку пагонів відіграють важливу роль у визначенні рівня врожайності винограду. Вплив навантаження визначає кількість плодonoсних пагонів, формування суцвіть та забезпечує оптимальний баланс між вегетативним ростом і продуктивністю. Серед основних показників, які впливають на продуктивність виноградних насаджень, виділяються відсоток плодonoсних пагонів та коефіцієнт плодonoсності.

Відсоток плодonoсних пагонів характеризує співвідношення кількості плодonoсних пагонів до загальної кількості пагонів на кущі. Цей показник дає змогу оцінити ефективність розподілу ресурсів рослини на генеративні органи, що є ключовим у підвищенні врожайності.

Коефіцієнт плодonoсності відображає кількість суцвіть, які формуються на кожному пагоні. Чим вищий цей коефіцієнт, тим більше плодonoсних пагонів і, відповідно, вищий потенціал врожайності.

Процес плодonoшення виноградної рослини залежить не тільки від генетичних особливостей сорту, а й від комплексу агротехнічних заходів. Визначення оптимального навантаження кущів вічками є важливим, оскільки воно впливає на рівномірність росту, формування лоз і здатність рослини забезпечувати всі органи достатньою кількістю поживних речовин.

У нашому дослідженні, спрямованому на розробку елементів сортової агротехніки для технічного сорту винограду Ярило, ми аналізуємо динаміку розвитку пагонів, враховуючи всі зазначені параметри. Отримані результати

дозволяють визначити оптимальні умови для формування плодоносних пагонів та розробити практичні рекомендації для підвищення ефективності вирощування сорту Ярило. Збалансоване навантаження кущів сприяє не лише підвищенню врожайності, але й забезпечує стійкість рослин до несприятливих факторів довкілля, що є важливим у контексті змін кліматичних умов та підвищених вимог до якості винограду в сучасному виноградарстві.

Метою даного дослідження було визначення оптимального рівня навантаження кущів вічками, який забезпечує найкращий баланс між розвитком пагонів, їх плодоносністю та формуванням суцвіть, що є основою для досягнення високої врожайності та якості винограду. Для оцінки впливу навантаження вічками на розвиток пагонів та їхню плодоносність було закладено три варіанти досліду, які відрізнялися кількістю залишених вічок на кущ та довжиною обрізки плодкових лоз: **Варіант 1** – навантаження 25-30 вічок на кущ при довжині обрізки 3-4 вічка; **Варіант 2 (контрольний)** – навантаження 35-40 вічок на кущ при довжині обрізки 5-6 вічок; **Варіант 3** – навантаження 50-60 вічок на кущ при довжині обрізки 6-8 вічок. У кожному варіанті досліджувалися такі показники: загальна кількість розвинених пагонів на кущі; частка плодоносних пагонів у загальній кількості; кількість суцвіть на один кущ; коефіцієнт плодоносності (відношення кількості плодоносних пагонів до загальної кількості пагонів); коефіцієнт плодоношення (відношення кількості суцвіть до кількості плодоносних пагонів).

Аналіз отриманих даних показав (табл. 3.1), що збільшення навантаження вічками призводило до збільшення загальної кількості пагонів на кущі. У варіанті 1 – навантаження 25-30 вічок на кущ при довжині обрізки 3-4 вічка (найменше навантаження) середня кількість розвинених пагонів становила 25,8 шт. на кущ, у контрольному варіанті – навантаження 35-40 вічок на кущ при довжині обрізки 5-6 вічок цей показник зріс до 35,4 шт., а у

Таблиця 3.1

Розвиток і плодоносність пагонів винограду сорту Ярило залежно від навантаження кущів вічками (2024 р.)

Варіанти дослідів		Залишено вічок, шт.	Розвинулось пагонів			Кількість суцвіть на кущ, шт.	Коефіцієнт	
Навантаження на кущ, вічок	Довжина лоз, вічок		всього, шт.	в т.ч. плодоносних			плодоношення	плодоносності
				шт.	%			
25-30	3-4	28,5	25,8	19,1	74,2	20,4	0,79	1,07
35-40 (контроль)	5-6	39,2	35,4	25,5	72,1	26,8	0,76	1,05
50-60	6-8	58,3	52,6	36,0	68,5	36,8	0,70	1,02

варіанті 3 – навантаження 50-60 вічок на кущ при довжині обрізки 6-8 вічок (найбільше навантаження) кількість пагонів досягла 52,6 шт. Тобто зростання навантаження призводило до розвитку більшої кількості пагонів. Однак, як відомо, надмірне навантаження може спричинити ослаблення окремих пагонів, що, у свою чергу, впливає на їх плодоносність.

Показники плодоносності пагонів демонстрували певні відмінності залежно від рівня навантаження кущів. У варіанті 1 (навантаження 25-30 вічок на кущ при довжині обрізки 3-4 вічка) відсоток плодоносних пагонів становив 74,2%, у контрольному варіанті (навантаження 35-40 вічок на кущ при довжині обрізки 5-6 вічок) – 72,1%, а у варіанті 3 (навантаження 50-60 вічок на кущ при довжині обрізки 6-8 вічок) він знизився до 68,5%. Це вказує на те, що зі збільшенням навантаження спостерігалася тенденція до зменшення відсотка пагонів, що формують суцвіття.

Коефіцієнт плодоносності, який відображає кількість плодоносних пагонів у загальній масі, змінювався наступним чином: 1,07 у варіанті 1 (навантаження 25-30 вічок на кущ при довжині обрізки 3-4 вічка), 1,05 у контрольному варіанті (навантаження 35-40 вічок на кущ при довжині обрізки 5-6 вічок) та 1,02 у варіанті 3 (навантаження 50-60 вічок на кущ при довжині обрізки 6-8 вічок).

Кількість суцвіть на кущ також зазнала змін під впливом навантаження вічками: у варіанті 1 (навантаження 25-30 вічок на кущ при довжині обрізки 3-4 вічка) середня кількість суцвіть становила 20,4 шт., у контрольному варіанті (навантаження 35-40 вічок на кущ при довжині обрізки 5-6 вічок) – 26,8 шт., у варіанті 3 (навантаження 50-60 вічок на кущ при довжині обрізки 6-8 вічок) – 36,8 шт. Хоча загальна кількість суцвіть збільшувалася зі збільшенням навантаження, коефіцієнт плодоношення, що визначає кількість суцвіть на один плодоносний пагін, показав протилежну тенденцію: 0,79 у першому варіанті, 0,76 у контрольному варіанті та 0,70 у третьому варіанті.

Отримані дані підтверджують, що збільшення навантаження вічками загалом сприяє збільшенню кількості розвинених пагонів та суцвіть.

Водночас відсоток плодоносних пагонів і коефіцієнт плодоносності мали тенденцію до незначного зниження при надмірному навантаженні. Це пояснюється тим, що при високій щільності пагонів частина ресурсів куща перерозподіляється на вегетативний ріст, що може зменшити потенціал закладання суцвіть в бруньках на наступний рік, а також по самій довжині плодової стрілки зменшення ступеня диференціації суцвіть в бруньках. Найбільш оптимальним варіантом виявився контрольний (навантаження 35-40 вічок на кущ при довжині обрізки 5-6 вічок), який забезпечив баланс між кількістю пагонів, відсотком їх плодоносності та коефіцієнтом плодоношення.

Таким чином, для забезпечення високої врожайності сорту Ярило попередньо можемо, рекомендувати використовувати середнє навантаження вічками (35-40 шт. на кущ) з довжиною обрізки 5-6 вічок, оскільки цей варіант забезпечує найвищий коефіцієнт плодоносності та стабільний рівень плодоношення.

Ступінь диференціації суцвіть винограду сорту Ярило у 2024–2025 роках. Розвиток і плодоносність пагонів винограду значною мірою залежать не лише від кількості вічок, залишених при обрізуванні, але й від ступеня диференціації суцвіть у бруньках, що формується впродовж попереднього вегетаційного періоду. Ступінь диференціації суцвіть визначає продуктивний потенціал виноградного куща та його здатність забезпечити стабільний рівень плодоношення за різних агротехнічних підходів.

Наші дослідження засвідчили (див. рис. 3.1.1), що диференціація суцвіть у бруньках значною мірою залежить від навантаження вічками на кущ та довжини обрізки плодової стрілки. Так в 2024 році, у варіанті 1 (навантаження 25-30 вічок на кущ при довжині обрізки 3-4 вічка) середній коефіцієнт диференціації суцвіть склав 1,12, що свідчило про високий рівень закладки генеративних органів. Це може пояснюватися тим, що за меншого навантаження на рослину в ній зберігається більше ресурсів для формування

сильних пагонів, у яких інтенсивніше відбувається процес диференціації суцвіть. у бруньках.

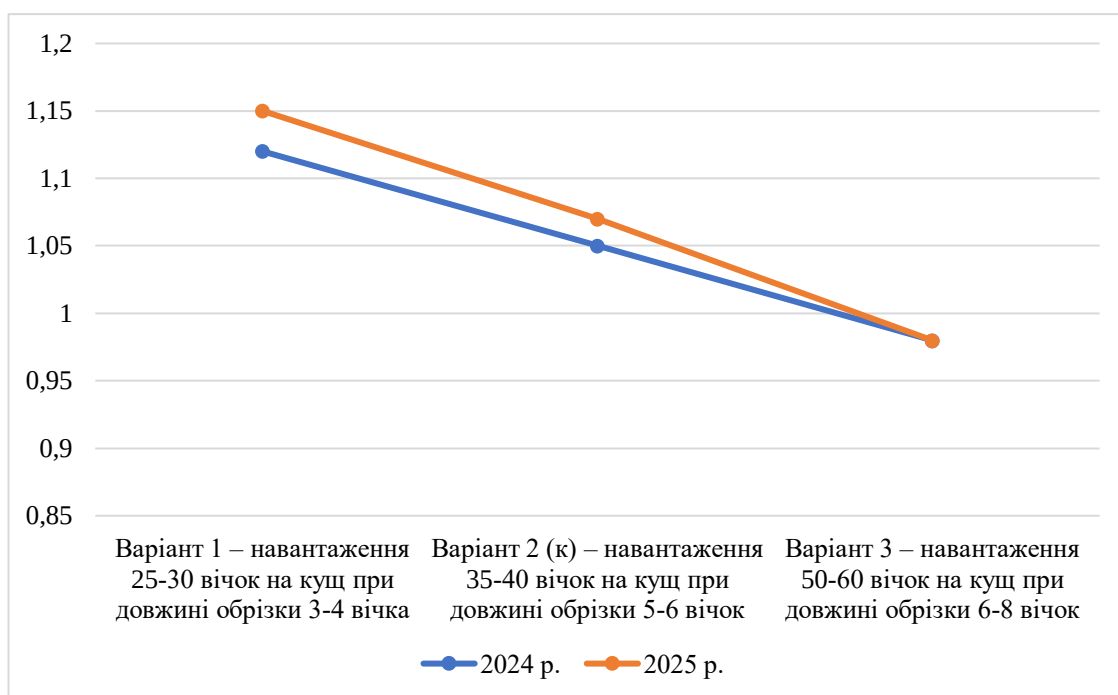


Рис. 3.1 Ступінь диференціації зачатків суцвіть сорту винограду Ярило

У контрольному варіанті (навантаження 35-40 вічок на кущ при довжині обрізки 5-6 вічок) показник диференціації суцвіть складав 1,05, що було дещо нижче у порівнянні з першим варіантом. Це може бути пов'язано з тим, що при помірному навантаженні енергетичні ресурси рослини розподіляються між більшою кількістю пагонів, що частково зменшує інтенсивність диференціації суцвіть у бруньках.

У варіанті 3 (навантаження 50-60 вічок на кущ при довжині обрізки 6-8 вічок) коефіцієнт диференціації суцвіть знизився до 0,98. Високе навантаження спричиняло посилену конкуренцію між пагонами за поживні речовини, що могло впливати на зменшення інтенсивності диференціації суцвіть у бруньках. Крім того, зі збільшенням довжини обрізки понад 6 вічок у подальших бруньках спостерігалася тенденція до зниження ступеня диференціації суцвіть, що підтверджує необхідність раціонального регулювання довжини плодових лоз.

Дані, отримані у 2025 році, підтвердили тенденції попереднього року. Проте, загальний рівень коефіцієнта диференціації суцвіть був дещо вищим, але не у всіх варіантах.

Зокрема, у 2025 році середній коефіцієнт диференціації суцвіть у варіанті 1 (навантаження 25-30 вічок на кущ при довжині обрізки 3-4 вічка) підвищився до 1,15, що свідчить про ще більш сприятливі умови для закладання генеративних органів. Контрольний варіант (навантаження 35-40 вічок на кущ при довжині обрізки 5-6 вічок) показав коефіцієнт диференціації 1,07, що також було трохи вищим, ніж у 2024 році. У варіанті 3 (навантаження 50-60 вічок на кущ при довжині обрізки 6-8 вічок) коефіцієнт диференціації суцвіть залишився на рівні 0,98.

Таким чином, можна зробити висновок, що ступінь диференціації суцвіть у винограду сорту Ярило має пряму залежність від навантаження вічками на кущ та довжини обрізування. Найвищі показники закладання генеративних органів спостерігалися при найменшому навантаженні (25-30 вічок на кущ), тоді як надмірне навантаження (50-60 вічок) зменшувало інтенсивність диференціації суцвіть.

Отримані результати є важливими для подальшої оптимізації системи обрізування та формування кущів сорту Ярило, що дозволить максимально ефективно використовувати його продуктивний потенціал.

3.2 Вплив навантаження кущів вічками на площу листової поверхні та об'єм однорічного приросту винограду сорту Ярило

Рівень навантаження виноградних кущів вічками є важливим агротехнічним чинником, що визначає не лише рівень продуктивності культури, але й фізіологічний стан рослин, зокрема площу листової поверхні та об'єм однорічного приросту. Листова поверхня винограду є основним елементом фотосинтетичного апарату, що безпосередньо впливає на накопичення органічних речовин та загальний рівень продуктивності рослини. Однорічний приріст, у свою чергу, є показником розвитку куща, його життєздатності та здатності до плодоношення в наступні роки.

У процесі наших досліджень було встановлено, що *площа листової поверхні* значною мірою залежить від рівня навантаження кущів вічками. Так, наше дослідження показало, що зі збільшенням навантаження вічками змінюються такі показники, як кількість листків, середня площа листка та загальна площа листової поверхні на рівні одного куща і в розрахунку на гектар. Відповідні результати подано в таблиці 3.2.

За даними таблиці, в першому варіанті досліді (навантаження 25-30 вічок на кущ при довжині обрізки 3-4 вічка) середня кількість листків на одному кущі становила 320 шт., а середня площа одного листка — 180 см², що забезпечило загальну площу листової поверхні куща на рівні 5,8 м². У розрахунку на 1 га виноградника цей показник становив 12,9 тис. м². Даний варіант характеризується найвищою площею окремого листка, що є позитивним чинником для накопичення пластичних речовин і покращення якості фотосинтетичної діяльності рослини.

У другому (контрольному) варіанті (навантаження 35-40 вічок на кущ при довжині обрізки 5-6 вічок) загальна кількість листків збільшилася до 410 шт., однак середня площа одного листка була дещо меншою і становила 165 см². Площа листової поверхні на рівні одного куща зросла до 6,7 м², що у розрахунку на гектар становило 14,9 тис. м², або на 15,5% більше, ніж у першому варіанті. Це пояснюється тим, що при збільшенні навантаження на

Таблиця 3.2

Площа листової поверхні винограду сорту Ярило залежно від навантаження кущів вічками (2024 р.)

Варіанти дослідів		Кількість листіків на кущ, шт.	Середня площа листка, см ²	Площа листової поверхні		
Навантаження на кущ, вічок	Довжина лоз, вічок			куща, м ²	гектару	
					тис.м ²	%
25-30	3-4	320	180	5,8	12,9	84,5
35-40 (контроль)	5-6	410	165	6,7	14,9	100
50-60	6-8	470	150	7,05	15,6	104,7
НСР ₀₅				0,33		

Таблиця 3.3

Об'єм однорічного приросту винограду сорту Ярило залежно від навантаження кущів вічками (2024 р.)

Варіанти дослідів		Кількість пагонів на кущ, шт.	Середня довжина пагону, см	Середній діаметр пагону, мм	Об'єм однорічного приросту			Ступінь визрівання пагонів, %
Навантаження на кущ, вічок	Довжина лоз, вічок				куща, см³	гектару		
						м³	%	
25-30	3-4	25,8	125,4	6,5	1075,7	2,39	69,9	91
35-40 (контроль)	5-6	35,4	119,8	6,8	1537,3	3,42	100	89
50-60	6-8	52,6	101,9	6,5	1782,2	3,96	115,8	85
НСР ₀₅					223,5			

кущ формується більше пагонів, а відповідно — й більше листків, проте їх розмір дещо зменшується.

Максимальні показники кількості листків спостерігалися у третьому варіанті дослідження (навантаження 50-60 вічок на кущ при довжині обрізки 6-8 вічок). Загальна кількість листків зросла до 470 шт., однак середня площа одного листка була найменшою — 150 см². Загальна площа листової поверхні куща в цьому варіанті склала 7,05 м², а в розрахунку на гектар — 15,6 тис. м², що є максимальним значенням серед усіх варіантів.

Беручи до уваги значення НСР₀₅, яке склало 0,33 м², можна зробити висновок, що збільшення площі листової поверхні у варіантах з підвищеним навантаженням є статистично значущим і має суттєвий вплив на фотосинтетичну активність рослин.

Значення *об'єму однорічного приросту* виноградних кущів також значною мірою залежить від навантаження вічками. Аналізуючи дані таблиці 3.3, можна зробити висновок, що кількість пагонів на кущ, середня довжина та діаметр пагону змінювалися залежно від рівня навантаження.

У варіанті з найменшим навантаженням (навантаження 25-30 вічок на кущ при довжині обрізки 3-4 вічка) кількість пагонів становила 25,8 шт., середня довжина пагону — 125,4 см, а його середній діаметр — 6,5 мм. Об'єм однорічного приросту куща за цих умов склав 1075,7 см³, а в розрахунку на гектар — 2,39 м³. Ступінь визрівання пагонів був найвищим серед усіх варіантів і складав 91%, що свідчить про найкращі умови для визрівання лози при помірному навантаженні.

У контрольному варіанті (навантаження 35-40 вічок на кущ при довжині обрізки 5-6 вічок) спостерігалось зменшення середньої довжини пагону до 119,8 см, а їх кількість на кущ — 35,4 шт. Однак середній діаметр пагону збільшився до 6,8 мм в порівнянні з першим варіантом. Об'єм однорічного приросту також збільшився в порівнянні з першим варіантом до 1537,3 см³, що у перерахунку на гектар становило 3,42 м³. Водночас ступінь визрівання

пагонів знизився до 89%, що можна пояснити збільшеним навантаженням на кущ.

Максимальне навантаження (навантаження 50-60 вічок на кущ при довжині обрізки 6-8 вічок) призвело до найвищої кількості пагонів на кущ — 52,6 шт. Водночас їх середня довжина сягала 101,9 см, що є найменшим значенням серед усіх варіантів. Середній діаметр пагону був— 6,5 мм. Об'єм однорічного приросту куща досягнув 1782,2см³, а в розрахунку на гектар — 3,96 м³. Проте ступінь визрівання пагонів був найнижчим і складав лише 85%, що свідчить про значне навантаження на кущ, яке вплинуло на погіршення якості визрівання пагонів.

Аналіз отриманих даних свідчить, що навантаження кущів вічками суттєво впливає на площу листової поверхні та об'єм однорічного приросту винограду сорту Ярило. При низькому навантаженні (25-30 вічок на кущ) формувалися великі листки, що сприяло інтенсивному фотосинтезу, проте загальна площа листової поверхні була меншою. У контрольному варіанті (35-40 вічок) спостерігалось збільшення кількості листків при дещо зменшеному їхньому розмірі, що забезпечувало збалансований фотосинтетичний потенціал. За максимального навантаження (50-60 вічок) площа листової поверхні досягала найвищих значень, однак листки мали найменший розмір, що могло негативно впливати на ефективність фотосинтезу. Об'єм однорічного приросту також залежав від рівня навантаження: при збільшенні навантаження загальна довжина пагонів зростала, але їхній діаметр зменшувався. У варіанті з 25-30 вічками пагони мали найбільший діаметр і добре визрівали (95%), тоді як за максимального навантаження (50-60 вічок) спостерігалось значне збільшення кількості та довжини пагонів, проте їхнє визрівання було найгіршим (78%). Отже, оптимальним варіантом для сорту Ярило в умовах дослідження виявилось навантаження 35-40 вічок на кущ, оскільки воно забезпечувало найбільш збалансоване співвідношення між площею листової поверхні, якістю визрівання пагонів та загальною продуктивністю виноградної рослини.

3.3 Взаємозв'язок навантаження кущів вічками з урожайністю та якісними характеристиками виноматеріалів винограду сорту Ярило

Одним із головних факторів, що впливають на продуктивність виноградного куща, є навантаження вічками, яке безпосередньо впливає на кількість грон, їхню масу, а також на якість отриманої продукції. Урожайність сорту винограду Ярило значною мірою залежала від варіанта навантаження, що підтвердили отримані результати досліджень.

Аналіз отриманих даних свідчить, що зі збільшенням навантаження кущів вічками зростає кількість грон на кущ та загальна маса врожаю (табл. 3.4). У варіанті з найменшим навантаженням (25-30 вічок на кущ, довжина обрізки 3-4 вічка) середня кількість грон становила 20,4 шт. на кущ, а середня маса одного грона складала 195 г. Відповідно, загальна врожайність на один кущ становила 3,98 кг, а з розрахунку на гектар – 8,84 т/га.

У контрольному варіанті (35-40 вічок на кущ, довжина обрізки 5-6 вічок) кількість грон зросла до 26,8 шт. на кущ, а середня маса одного грона склала 185 г. Загальна врожайність на один кущ була вищою – 4,96 кг, що у перерахунку на гектар становило 11,02 т/га.

Максимальне навантаження (50-60 вічок на кущ, довжина обрізки 6-8 вічок) забезпечувало найбільшу кількість грон – 36,8 шт. на кущ, проте їхня середня маса знизилася до 175 г. Відповідно, урожайність у цьому варіанті була найвищою – 6,44 кг з куща, що склало 14,31 т/га.

Таким чином, при збільшенні навантаження вічками на кущ відбувалося підвищення загальної кількості грон та врожайності. Проте, спостерігалася закономірність зменшення середньої маси грона, що могло бути спричинене посиленою конкуренцією між генеративними органами за поживні речовини.

Аналіз якісних показників соку ягід винограду (табл. 3.5) показав, що концентрація цукрів у соку ягід була найвищою у варіанті з найменшим навантаженням – 213,0 г/дм³, тоді як кислотність соку складала 6,4 г/дм³. У контрольному варіанті ці показники дещо знизилися – концентрація цукрів

Таблиця 3.4

Вплив навантаження кущів вічками на величину і якість урожаю сорту винограду Ярило (2024 р.)

Варіанти дослідів		Кількість грон на кущ, шт.	Середня маса грона, г	Урожайність			Масова концентрація в соці ягід	
Навантаження на кущ, вічок	Довжина лоз, вічок			куща, кг	гектару		цукрів, г/дм ³	кислот, г/дм ³
					т	%		
25-30	3-4	20,4	195	3,98	8,84	80,2	213,0	6,4
35-40 (контроль)	5-6	26,8	185	4,96	11,02	100	201,0	6,1
50-60	6-8	36,8	175	6,44	14,31	129,8	185,0	6,8
НСР ₀₅			5,8		1,5		0,5	

Таблиця 3.5.

Хімічний аналіз виноматеріалів сорту винограду Ярило (2024 р.)

Варіанти дослідів		Виноград		Виноматеріал		
Навантаження на кущ, вічок	Довжина лоз, вічок	Масова концентрація цукрів, г/дм ³	Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	Масова концентрація		Об'ємна частка спирту, %об
				цукрів, г/дм ³	титрованих кислот, г/дм ³	
25-30	3-4	213,0	6,4	3,1	5,4	12,3
35-40 (контроль)	5-6	201,0	6,1	2,8	5,1	11,7
50-60	6-8	185,0	6,8	2,1	5,6	10,9

була на рівні 201,0 г/дм³, а кислотність – 6,1 г/дм³. У варіанті з максимальним навантаженням цукристість зменшилася до 185,0 г/дм³, а кислотність підвищилася до 6,8 г/дм³.

При оцінці виноматеріалів було встановлено, що найкращі показники масової концентрації цукрів і спирту спостерігалися у варіанті з найменшим навантаженням (25-30 вічок на кущ). Вміст цукру в суслі склав 3,1 г/дм³, а об'ємна частка спирту в кінцевому продукті – 12,3%. Для контрольного варіанта відповідні показники становили 2,8 г/дм³ та 11,7%, а при найбільшому навантаженні (50-60 вічок на кущ) – 2,1 г/дм³ та 10,9%.

Отже, результати досліджень свідчать, що збільшення навантаження кущів вічками сприяє зростанню врожайності, проте призводить до зниження маси грона та погіршення якісних характеристик виноматеріалів. Найкращі якісні показники ягід та виноматеріалу спостерігалися при найменшому навантаженні (навантаження 25-30 вічок на кущ при довжині обрізки 3-4 вічка), що забезпечувало високу цукристість та гармонійне співвідношення кислотності. Однак, з точки зору загальної продуктивності, оптимальним навантаженням виявилось 35-40 вічок на кущ (контрольний варіант), оскільки цей рівень дозволив досягти високої врожайності при збереженні достатньо високих якісних показників.

Висновок до розділу 3

У ході проведених досліджень було встановлено, що рівень навантаження кущів вічками суттєво впливає на їх ріст, розвиток і врожайність. Регулювання кількості вічок на кущі визначає баланс між загальною продуктивністю рослин та якісними характеристиками отриманого виноматеріалу. Збільшення навантаження позитивно впливало на кількість грон та загальну врожайність, проте водночас призводило до зменшення середньої маси грона, що могло негативно позначитися на якості продукції.

Аналіз хімічного складу виноматеріалу, отриманого з винограду різних варіантів дослідження, показав стабільність основних параметрів. Масова концентрація етилового спирту, титрованої кислотності та цукристості залишалася в межах стандартних показників, що підтверджує здатність сорту Ярило підтримувати якісні характеристики незалежно від рівня навантаження, проте деякі відхилення в бік зниження цукристості при збільшенні навантаження все ж були зафіксовані.

Таким чином, оптимізація навантаження кущів дозволяє збалансувати їхній розвиток, забезпечити отримання високоякісного виноматеріалу та досягти максимальної ефективності виноградарського виробництва. Найбільш раціональним у виробничих умовах є контрольований рівень навантаження, який забезпечує оптимальний баланс між кількістю та якістю урожаю, сприяючи стабільності агротехнічних параметрів та підвищенню економічної ефективності вирощування сорту Ярило.

РОЗДІЛ 4

Економічна ефективність застосування елементів сортової агротехніки винограду сорту Ярило

Економічна ефективність вирощування винограду є одним із ключових аспектів, який визначає доцільність застосування тих чи інших агротехнічних заходів. Оптимальне навантаження кущів вічками дозволяє не тільки підвищити урожайність, але й забезпечити якісні показники винограду та виноматеріалів, що безпосередньо впливає на прибутковість господарства.

Одним із найважливіших показників ефективності виноградарства є рентабельність виробництва, яка залежить від урожайності культури, собівартості продукції, ціни реалізації та рівня прибутковості. Визначення економічної ефективності включало аналіз таких показників, як урожайність, загальні виробничі витрати, собівартість продукції, рівень прибутковості та рентабельності. Дані про економічні показники вирощування винограду сорту Ярило в різних варіантах дослідження наведено в таблиці 4.1.

Результати досліджень показали, що різні рівні навантаження кущів вічками суттєво впливають на економічну ефективність вирощування винограду.

У варіанті з найменшим навантаженням (25-30 вічок на кущ, довжина обрізки 3-4 вічка) урожайність становила 8,84 т/га, що є найнижчим показником серед усіх досліджуваних варіантів. Загальні виробничі витрати склали 63 500 грн, а собівартість 1 тони винограду – 7 183,2 грн, що є найвищим серед досліджених варіантів через нижчу врожайність. Проте прибуток у цьому варіанті склав 64 680 грн, а рівень рентабельності досягнув 101,8%, що є достатньо високим показником.

У контрольному варіанті (35-40 вічок на кущ, довжина обрізки 5-6 вічок) урожайність зросла до 11,02 т/га, що забезпечило збільшення загальної вартості продукції до 159 790 грн. Витрати на вирощування склали 72 000 грн, а собівартість 1 тони винограду зменшилася до 6 533,6 грн. Це свідчить про підвищення ефективності використання ресурсів.

Таблиця 4.1

Вплив застосування елементів сортової агротехніки на зміну економічної ефективності
вирощування винограду сорту Ярило (2024 р.)

Варіанти дослідів		Урожайність з 1 га, т	Загальні виробничі витрати, грн.	Собівартість 1 т, грн.	Ціна реалізації 1 т, грн.	Вартість продукції, грн.	Прибуток, грн.	Рівень рентабельності, %
навантаження на кущ, вічок	довжина обрізування лози, вічок							
25-30	3-4	8,84	63500	7183,2	14500	128180	64680	101,8
35-40 (контроль)	5-6	11,02	72000	6533,6	14500	159790	87790	121,9
50-60	6-8	14,31	74000	5171,2	14500	207495	133495	180,4

Прибуток у цьому варіанті досяг 87 790 грн, а рівень рентабельності – 121,9%, що є оптимальним балансом між витратами та прибутковістю.

Найвищі економічні показники були отримані у варіанті із максимальним навантаженням (50-60 вічок на кущ, довжина обрізки 6-8 вічок). Урожайність у цьому випадку становила 14,31 т/га, що значно перевищує контрольний варіант. Завдяки цьому загальна вартість продукції досягла 207 495 грн, а прибуток – 133 495 грн. Собівартість 1 тони винограду знизилася до 5 171,2 грн, що свідчить про високу ефективність цього варіанту. Рівень рентабельності у даному випадку був максимальним – 180,4%, що робить цей варіант найбільш прибутковим.

Висновки до розділу 4

Аналіз отриманих даних показав, що збільшення навантаження кущів вічками сприяє зростанню урожайності та прибутковості. Однак при надмірному збільшенні навантаження можливе зниження якості ягід, що може вплинути на ринкову вартість продукції.

Найбільш оптимальним для вирощування винограду сорту Ярило є контрольний варіант (35-40 вічок на кущ, довжина обрізування 5-6 вічок), оскільки він забезпечує збалансоване поєднання урожайності, якості ягід та економічної вигоди. Водночас, варіант із максимальним навантаженням (50-60 вічок) має найвищий рівень прибутку та рентабельності, що може бути доцільним для промислових насаджень.

Таким чином, правильний вибір рівня навантаження кущів вічками дозволяє не лише підвищити врожайність, а й забезпечити економічну доцільність вирощування винограду, що є ключовим фактором у сучасному виноградарстві.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Зростання виробничої діяльності у сучасному світі призвело до гострих екологічних викликів, зокрема до виснаження природних ресурсів та забруднення довкілля. Обмеженість ресурсів може уповільнювати розвиток сільськогосподарського виробництва, тоді як забруднення навколишнього середовища негативно позначається на здоров'ї населення та якості сільськогосподарської продукції.

Раціональне використання природних ресурсів та їх збереження є важливим чинником сталого розвитку аграрного сектору. Охорона довкілля у сільському господарстві, зокрема у виноградарстві, базується на екологічно безпечних методах ведення господарства та застосуванні ефективних природоохоронних технологій, які допомагають зменшити негативний вплив на екосистеми.

В Україні екологічна політика спрямована на збереження природного балансу та забезпечення екологічної безпеки. Закон «Про охорону навколишнього природного середовища» визначає правові, економічні та соціальні аспекти екологічного регулювання у сфері охорони природи, використання природних ресурсів та контролю за впливом сільськогосподарської діяльності на довкілля.

Основні положення законодавства охоплюють:

Регулювання відносин у сфері охорони природи та раціонального використання природних ресурсів;

Забезпечення екологічної безпеки та запобігання негативному впливу виробництва на довкілля;

Збереження біорізноманіття, унікальних природних територій та історико-культурної спадщини.

Охорона навколишнього середовища у виноградарстві є одним із ключових аспектів сталого сільськогосподарського виробництва. Стрімкий розвиток аграрного сектору призводить до виснаження природних ресурсів

та забруднення довкілля, що негативно впливає на стан екосистем і здоров'я населення. Раціональне використання земельних і водних ресурсів, збереження ґрунтової родючості та впровадження екологічно безпечних технологій у виноградарстві є необхідною умовою для зменшення антропогенного навантаження на довкілля.

Україна здійснює державну політику у сфері охорони навколишнього середовища, яка регулюється Законом «Про охорону навколишнього природного середовища». Основні завдання цієї політики включають забезпечення екологічної безпеки, запобігання негативному впливу сільськогосподарської діяльності на природу, збереження природних ресурсів і раціональне їх використання. Важливим напрямом екологічної політики є контроль за станом ґрунтів, водних ресурсів, атмосферного повітря та біорізноманіття.

На державному рівні контроль за дотриманням природоохоронних норм здійснюють екологічні інспекції, які слідкують за дотриманням екологічного законодавства у сфері охорони земель, водних ресурсів, лісових насаджень та атмосферного повітря. Одним із об'єктів екологічного моніторингу є Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова». Дослідження показали, що територія господарства представлена чорноземами звичайними малогумусними, які є придатними для виноградарства, проте потребують збалансованого внесення добрив для збереження родючості ґрунту.

Керівництво ННЦ проводить заходи щодо охорони природних ресурсів, контролю якості води та відповідності екологічним стандартам. Всі будівлі та споруди господарства відповідають екологічним вимогам, а дозволи на використання води регулярно оновлюються. Вплив сільськогосподарської діяльності на довкілля у виноградарстві проявляється у використанні мінеральних добрив, засобів захисту рослин, зрошення, механічного обробітку ґрунту та інших факторів.

Однією з основних екологічних проблем у виноградарстві є неправильне застосування хімічних засобів захисту рослин та агрохімікатів, що може спричинити забруднення ґрунтів і водних ресурсів. Крім того, порушення умов зберігання отрутохімікатів призводить до їх потрапляння у довкілля, що створює загрозу для екосистем. Також значний вплив має водний баланс, оскільки виноградники розташовані у посушливих регіонах і потребують раціонального використання води.

Для зменшення екологічного навантаження необхідно впроваджувати сучасні методи екологізації виноградарства. Серед таких заходів: оптимальне застосування добрив і засобів захисту рослин відповідно до екологічних норм, впровадження системи краплинного зрошення для раціонального використання водних ресурсів, контроль стану ґрунтів та їх відновлення за допомогою органічних і мінеральних добрив, використання сучасних агротехнологій, що зменшують негативний вплив на довкілля.

Таким чином, охорона навколишнього середовища у виноградарстві є важливою складовою сталого розвитку галузі. Впровадження диференційованої сортової агротехніки для сорту Ярило має базуватися на екологічно безпечних технологіях, які сприятимуть збереженню природних ресурсів, підвищенню врожайності та покращенню якості продукції, мінімізуючи негативний вплив на довкілля.

Висновки до розділу 5

Ефективне розв'язання екологічних проблем, пов'язаних із сільським господарством, потребує впровадження сучасних технологій, удосконалення методів раціонального використання природних ресурсів та застосування екологічно безпечних практик у виробництві. Важливими заходами в цьому напрямі є впровадження органічного землеробства, мінімізація використання хімічних добрив і пестицидів, а також оптимізація системи водокористування.

Комплексний підхід до екологічних питань у сільському господарстві сприяє формуванню стійкої та конкурентоспроможної агропромислової галузі. Використання органічних методів вирощування культур дозволяє зберігати родючість ґрунтів і підтримувати біорізноманіття, а скорочення застосування хімічних засобів сприяє покращенню екологічного стану ґрунтів та зменшенню забруднення навколишнього середовища. Раціональне водокористування дозволяє зменшити навантаження на водні ресурси та підтримати екологічну рівновагу гідросистем.

Такі підходи не лише забезпечують економічну ефективність агровиробництва, а й сприяють довгостроковій екологічній стабільності, збереженню природних ресурсів і створенню сприятливих умов для розвитку сільського господарства у майбутньому.

Раціональне використання природних ресурсів у виноградарстві є ключовим завданням сталого сільськогосподарського виробництва. Проведене дослідження підтвердило, що екологічний контроль та дотримання природоохоронних заходів є необхідними для підтримання продуктивності виноградників та збереження природних екосистем.

Впровадження диференційованої агротехніки для сорту Ярило передбачає екологічно безпечне вирощування, що забезпечить стабільний розвиток галузі виноградарства та мінімізує негативний вплив на довкілля.

ВИСНОВКИ

У ході проведених досліджень, які здійснювалися протягом 2024 року у відділі селекції, генетики та ампелографії Національного наукового центру "Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова" НААН України було встановлено, що рівень навантаження кущів вічками має значний вплив на розвиток, плодоносність пагонів, площу листової поверхні, об'єм однорічного приросту, урожайність та якість виноматеріалів сорту Ярило, так:

1. Аналіз показав, що збільшення навантаження вічками призводило до збільшення загальної кількості пагонів на кущі, однак відсоток плодоносних пагонів знижувався. Так, у варіанті з найменшим навантаженням (25-30 вічок на кущ, довжина обрізки 3-4 вічка) кількість плодоносних пагонів становила 74,2%, тоді як у варіанті з максимальним навантаженням (50-60 вічок на кущ, довжина обрізки 6-8 вічок) цей показник знизився до 68,5%. Це свідчить про те, що високе навантаження знижує коефіцієнт плодоношення, оскільки рослина змушена розподіляти свої ресурси між більшою кількістю пагонів.

2. Дослідження ступеня диференціації суцвіть показало, що найбільший коефіцієнт спостерігався у варіанті з найменшим навантаженням (1,12), що свідчило про високий рівень закладання генеративних органів. У контрольному варіанті (35-40 вічок на кущ, довжина обрізки 5-6 вічок) цей показник був дещо нижчим – 1,05, а у варіанті з максимальним навантаженням зменшився до 0,98. Це підтверджує, що за надмірного навантаження генеративні органи закладаються гірше, що в перспективі може знижувати урожайність.

3. Зі збільшенням навантаження кущів вічками спостерігалось зростання загальної площі листової поверхні. Найвищий показник був у варіанті з найбільшим навантаженням – 15,6 м² на кущ, у контрольному – 14,9 м², а у варіанті з найменшим навантаженням – 12,9 м². Однак середній розмір листка зменшувався зі збільшенням навантаження, що могло негативно впливати на фотосинтетичну активність. Об'єм однорічного приросту також

зростав зі збільшенням навантаження – від 2,39 см³ на кущ у варіанті 25-30 вічок до 3,96 см³ у варіанті 50-60 вічок. Проте ступінь визрівання пагонів був найкращим у варіанті з найменшим навантаженням (91%) і найгіршим – у варіанті з максимальним навантаженням (85%).

4. Зі збільшенням навантаження урожайність винограду зростала: у варіанті з найменшим навантаженням вона становила 3,98 кг/кущ, у контрольному – 4,96 кг/кущ, а у варіанті з максимальним навантаженням – 6,44 кг/кущ. Водночас якість урожаю за показниками цукристості та кислотності виноградного соку була кращою у варіантах із меншим навантаженням. Так, масова концентрація цукрів у варіанті 25-30 вічок становила 213 г/дм³, а у варіанті 50-60 вічок – 185 г/дм³. Титрована кислотність змінювалася від 6,4 г/дм³ у першому варіанті до 6,8 г/дм³ у варіанті з максимальним навантаженням.

5. Найбільш оптимальним у відношенні економічної ефективності для сорту Ярило в умовах даного господарства є навантаження 50-60 вічок з довжиною лози 6-8 вічок. У цьому випадку вартість однієї тони була найнижчою, що визначалося найвищою рентабельністю 180,4 %

Таким чином, оптимальним навантаженням для виноградних кущів сорту Ярило в умовах проведення досліджень було 35-40 вічок на кущ (контрольний варіант). Саме цей рівень навантаження забезпечив збалансований ріст і розвиток рослин, достатній рівень диференціації суцвіть, оптимальну площу листової поверхні та якісне визрівання пагонів. Водночас, надмірне навантаження (50-60 вічок) хоча й підвищувало загальну врожайність, призводило до погіршення якості ягід та виноматеріалу, зниження рівня цукристості та збільшення кислотності, що може негативно вплинути на смакові характеристики вина.

Отже, встановлені параметри навантаження можуть бути рекомендовані для використання у виробничих умовах, сприяючи оптимізації агротехнічних заходів для підвищення ефективності вирощування винограду сорту Ярило.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шевченко І. В., Власов В. В. Еколого-економічні аспекти виноградарства України. Вісник аграрної науки. № 7. С. 61–63.
2. Гадзало Я. М., Власов В. В. Тенденції галузі виноградарства України та перспективи її інноваційного розвитку. Вісник аграрної науки. 2015. № 12. С. 6–10.
3. Галузева Програма розвитку виноградарства та виноробства України на період до 2025 року. Затверджено наказом Мінагрополітики України та УААН № 444/74 від 21.07.2008 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0444555-08>
4. Кравчук А. О., Казанджі А. В. Проблеми та пріоритетні напрями розвитку виноградарсько-виноробної галузі України. *Держава та регіони. Серія : Економіка та підприємництво*. 2019. № 2. С. 41–47.
5. Семенюк В.О. Потенційна плононосність і її ефективне використання для прогнозування високого врожаю сортів винограду в передгір'ї Криму. Автореф. дисс...канд. с.-г. наук. – Ялта, 2006
6. Власов В. В., Джабурія Л. В., Штірбу А. В. Стан і перспективи розвитку виноградарства України. Виноград. Вино. 2013. № 3–4. С. 6–11.
7. Виноградарство /М.О. Дудник, М.М. Коваль, І.М. Козар та ін. За ред. М.О.Дудника. - К.: Урожай, 1999.
8. Власов В. В., Шерер В. О. Перспективи розвитку виноградарства України. Вісник аграрної науки. 2010. № 5. С. 21–24.
9. Gladarev V. A. Produktivnost' vinogradnykh nasazhdeniy sortov Fioletovyy ranniy i Saperavi severnyy v zavisimosti ot vysoty shtamba, skhemy posadki i nagruzki kustov pobegami pri oroshenii na supeschanikh chernozemakh Levoberezh'ya i Nizhne-Dneprov'ya: Avtoref. diss. – Yalta, 1989. – 145 s.
10. Razgonova O. V. Izuchenie novykh sortov vinograda Prazdnichnyy Magaracha, Aypetri, Kafa i Perlinka v usloviyakh zapadnoy predgorno-primorskoy zony vinogradarstva Kryma // Trudy KGAU. – 2005. – Vyp. 91. – S. 35-42.

11. Razgonova O. V. Izuchenie novykh sortov vinograda v usloviyakh zapadnoy zony vinogradarstva Kryma // Trudy Krymskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta. – 2005. – Vyp. 91. – S. 28-34.
12. Velichko A. I. Vliyanie nagruzki kustov i udobreniy na urozhaynost' vinograda sorta Aligote // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1978. – №3. – S. 40-47.
13. Mitsu A. G. Vliyanie nagruzki pobegami i grozdyami na silu kusta, urozhay i kachestvo vinograda // Vinodelie i vinogradarstvo SSSR. – 1974. – №2. – S. 25-30.
14. Ryabchun I. O. Elementy vodnogo rezhima i produktivnost' vinogradnikov intensivnogo tipa v usloviyakh Nizhnego Dona: Diss. kand. s.-kh. nauk. – Krasnodar, 2001. – 180 s.
15. Vlasov V. V. Rozvytok vynohradarstva na pivdni Odeschyny // Ahroekologichnyy zhurnal. – 2003. – №4. – S. 18-24.
16. Blagonravov P. P. Formirovanie i obrezka vinogradnoy lozy. – Moskva: Selkhozizdat, 1961. – 280 s.
17. Bondarev V.P. Agrotekhnicheskie priemy povysheniya kachestva vinograda dlya shampanskikh i marochnykh stolovykh vinomaterialov: Avtoref. dis. kand. s.-kh. nauk. – Simferopol, 1971. – 21 s.
18. Шевченко І. В., Поляков В. І. Прогресивна технологія вирощування винограду в умовах зрошення. Одеса, 2007. 155 с
19. Зеленьянская Н. Н., Артюх Н. Н., Борун В. В. Капельное орошение виноградной школки. Modern Science – Moderní věda. Česká republika, Nemoros, 2019. № 7. С. 61–72.
20. Шевченко І. В., Поляков В. І. Енергетична ефективність режимів краплинного зрошення винограду. Виноградарство і виноробство : міжвід. темат. наук. зб. 1998. Вип. 39. С. 46–51.
21. Tseiko A. I. Vedushchiy biologicheskiy (kolichestvennyy) zakon v promyshlennom vinogradarstve // Tr. VNIIViV "Magarach". – 1964. – Т. 14. – С. 12-18.

22. Zakharova E. I., Mashinskaya L. P. Vinogradnyy kust. Formirovanie, obrezka, nagruzka. – Rostovskoe knizhnoe izdatelstvo, 1972. – 256 s.
23. Koval N. M., Martyanova O. A. Orezka i formirovka kustov vinograda. – Kyiv: «Urozhay», 1964. – 187 s.
24. Marutyan S. A. K izucheniyu raznoy nagruzki na biologicheskie protsessy vinogradnogo rasteniya // Tr. Instituta vinogradarstva, vinodeliya i plodovodstva Arm. SSR. – 1960. – S. 112-125.
25. Nikiforova L. T., Martyanova O. A. Orezka vinograda. – Kyiv: Izdatelstvo «Urozhay», 1971. – 198 s.
26. Sarkisyan A. V. Vliyanie razlichnykh norm nagruzki kustov glazkami na rost i urozhaynost sortov vinograda Rkatsiteli i Khindogny // Izv. s.-kh. nauk MSH Arm. SSR. – 1971. – №5-6. – S. 13-16.
27. Nikiforova L. T., Martyanova O. A. Orezka i formirovanie vinograda. – Kyiv: Urozhay, 1975. – 210 s.
28. Negrul A. M. Vinogradarstvo. – Moskva: Selkhozizdat, 1959. – 320 s.
29. Atanasov Ya. Sravnitelno prouchvane vŭrkhu razvitieto i formirovkata na sorta Cabernet Sauvignon pri absolyutno nezagribni usloviya // Lozarstvo i vinarstvo. – 1972. – №3. – S. 21-29.
30. Draganov G., Pavlov N. Vliyanie vysoty shtamba i nagruzki kustov glazkami na urozhay vinograda // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1975. – №9. – S. 35-40.
31. Mikhaylyuk I. V. Biologicheskiy metod ustanovleniya optimalnoy nagruzki vinogradnogo kusta // Vinodelie i vinogradarstvo SSSR. – 1964. – №6. – S. 12-17.
32. Naydenov L. N., Gorchikov S. A., Nesterenko A. A., Grossu Z. G. Nagruzka, urozhay i kachestvo vinograda // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1979. – №7. – S. 50-57.
33. Petrov V. S., Pavlyukova T. P., Nud'ga T. A., Khvostova I. V. Upravlenie potentsialom produktivnosti ampelotsinozov na primere neukryvnoy

kultury vinograda v zone ukryvnogo vinogradarstva na Yuge Rossii // Vinodelie i vinogradarstvo. – 2007. – №4. – S. 22-28.

34. Guguchkin A. A. Urozhay i kachestvo sortov introdutsentov vinograda v usloviyakh tsentral'noy chasti zapadnogo Predkavkaz'ya. – Krasnodar, 2001. – 189 s.

35. Panych K. T. Opredelenie nagruzki i formirovanie kusta // Vinodelie i vinogradarstvo SSSR. – 1965. – №4. – S. 20-26.

36. Naumenko V. V. Vodnyy rezhim i osobennosti kultury vinograda na Tersko-Kumskikh peskakh pri glubokom zaleganii gruntovykh vod. – Novocherkassk, 1999. – 185 s.

37. Dryagin V. K. Uroven' nagruzki vinograda sortov Rkatsiteli, Muskat Ottonel, Traminer Rozovyy v usloviyakh nizhney predgornoy zony Kryma. – Yalta, 2004. – 132 s.

38. Kukharskiy M. S. Plodonosnost' i produktivnost' vinograda v zavisimosti ot dliny obrezki pri razlichnykh formirovkakh // Agrotekhnika vinograda: Sb. nauch. tr. – Kishinev: Kartya Moldovenyaske, 1974. – S. 35-42.

39. Koval N. M., Tavadze L. E. Razrabotka sistemy obrezki kustov vinograda sortov Sukholimanskiy belyy i Rkatsiteli // Sb. nauchn. trudov OSKhI. – 1971. – T. 19, vyp. 3. – Odesa. – S. 47-53.

40. Koval N. M. Differentsirovannaya sortovaya agrotekhnika vinograda: Uchebnoe posobie dlya studentov s.-kh. vuzov. – Odesa, 1977. – 220 s.

41. Nikiforova L. T., Mart'yanova O. A. Obrezka i formirovaniye vinograda. – Kyiv: Urozhay, 1975. – 210 s.

42. Marutyan S. A. K izucheniyu raznoy nagruzki na biologicheskie protsessy vinogradnogo rasteniya // Tr. instituta vinogradarstva, vinodeliya i plodovodstva Arm. SSR. – 1960. – S. 112-125.

43. Mikhilake I. M. Obnovlenie plantazha na vinogradnikakh. – Kishinev: Izdatel'stvo «Katrya Moldovenyaske», 1973. – 135 s.

44. Dorokhov B. A., Abdurakhmanov N. A., Danilov V. L. Fiziologicheskie osnovy regulirovaniya urozhaya vinograda // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1984. – №6. – S. 14-21.
45. Gridin F. N. Nakoplenie uglevodov v odnoletnikh pobegakh pri razlichnoy nagruzke kustov vinograda // Materialy nauchnoy konferentsii fakul'teta vinogradarstva i plodovodstva (aprel' 1968). – Odesa, 1970. – S. 85-92.
46. Mehtiev L. Kh. Vliyanie nagruzki kusta na kachestvo vina // Trudy Az. NIISV i SK. – 1988. – T. VII. – S. 50-57.
47. Panych K. T. Opredelenie nagruzki i formirovanie kusta // Vinodelie i vinogradarstvo SSSR. – 1965. – №4. – S. 20-26.
48. Koval N. M. Formirovanie kustov vinograda na shtambakh // Vinogradarstvo: Sb. nauch. tr. – Odesa, 1976. – S. 45-58.
49. Koval N. M. Differentsirovannaya sortovaya agrotekhnika vinograda: Uchebnoe posobie dlya studentov s.-kh. vuzov. – Odesa, 1977. – 220 s.
50. Ignatov A. P., Beybulatov M. R., Goloborod'ko L. G. O dline obrezki plodovykh loz novykh i introduktirovannykh sortov vinograda // "Magarach". Vinogradarstvo i vinodelie. – 2001. – №4. – S. 19-25.
51. Mart'yanova O. A. Obrezka i formirovaniye vinograda. – Kyiv: Urozhay, 1975. – 210 s.
52. Koval N. M. Formirovanie kustov vinograda na shtambakh // Vinogradarstvo: Sb. nauch. tr. – Odesa, 1976. – S. 45-58.
53. Draganov G., Pavlov N. Vliyanie vysoty shtamba i nagruzki kustov glazkami na urozhay vinograda // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1975. – №9. – S. 57-61.
54. Ignatov A. P. Agrokhozyaystvennaya otsenka novykh ustoichivyykh stolovykh sortov vinograda v usloviyakh zapadnoy zony Kryma // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. – 2000. – №2. – S. 21-28.
55. Amirdzhinov A. G. Solnechnaya radiatsiya i produktivnost' vinogradnika. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1980. – 178 s.

56. Kukharskiy M. S. Plodonosnost' i produktivnost' vinograda v zavisimosti ot dliny obrezki pri razlichnykh formirovkakh // Agrotekhnika vinograda: Sb. nauch. tr. – Kishinev: Kartya Moldovenyaske, 1974. – S. 35-42.
57. Ryabchun O. P. O shtambovoy kulture vinograda // Vinodelie i vinogradarstvo SSSR. – 1976. – №8. – S. 29-34.
58. Buzin N. P. Nagruzka i urozhay vinograda // Vinodelie i vinogradarstvo SSSR. – 1950. – №11. – S. 37-40.
59. Urdenko N. A. Usovershenstvovanie elementov sortovoy agrotekhniki unikal'nogo sorta vinograda Muskat chernyy v usloviyakh Yuzhnogo berega Kryma: Avtoref. diss... kand. s.-kh. nauk. – Yalta, 2008. – 152 s.
60. Mozer L. O. O zavisimosti mezhdu listovoy poverkhnost'yu, sakharistost'yu i urozhayem vinograda // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1975. – №6. – S. 40-47.
61. <https://vinograd.info/sorta/vinnye>
62. Melnik S. A., Shchiglovskiy V. I. Ampelometricheskiy metod opredeleniya ploshchadi listovoy poverkhnosti vinogradnogo kusta // Tr. OSKhI. – 1957. – T. 8. – Odesa. – S. 35-42.
63. GOST 27198-87. Vinograd svezhiy. Metody opredeleniya massovoy kontsentratsii sakharov. – Moskva, 1987. – 12 s.
64. DSTU 2366-94. Vynohrad svezhyy, tekhnichnyy. Tekhnichni umovy. – Kyiv, 1994. – 18 s.
65. Melnik S. A. Metodika opredeleniya sily rosta vinogradnykh kustov // Tr. Odesskogo SKhI. – 1963. – T. 6. – S. 11-21.
66. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
67. Конституція України.—Одеса: «Маяк». Редакція «Ріно», 2002. Статті 13, 14, 16, 50, 92.

ДОДАТКИ

Дисперсійний аналіз даних площі листової поверхні кущів, м ²									
Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	6,10	5,54	5,76	5,80	17,4	37	31	33	303
2	6,98	6,37	6,74	6,70	20,1	49	41	45	404
3	7,05	6,91	7,20	7,05	21,2	50	48	52	448
Сума	20,1	18,8	19,7	19,6	58,7	405	354	388	3440

Коригуючий фактор:	$C = 382,2025$	Дисперсія:
Загальна сума квадратів:	$Cy = 2,89$	повторень - 0,15
Сума квадратів для повторень:	$Cp = 0,30$	варіантів - 1,25
Сума квадратів для варіантів:	$Cv = 2,50$	Залишкова - 0,02
Залишкова:	$Cz = 0,09$	$F_{on} = 53,89$
Частка впливу, %:	100	$F_{табл} = 3,63$
в т.ч. повторень -	10,28	$S_x = 0,05$
варіантів -	86,51	$S_d = 0,09$
випадкова -	3,21	$t_{05} = 2,6$
		$HCP_{05} = 0,33$

Дисперсійний аналіз об'єму однорічного приросту, см ³									
Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	900,2	1194,1	1132,9	1075,7	3227,2	810360	1425875	1283462	10414820
2	1343,3	1498,7	1770,0	1537,3	4612,0	1804455	2246102	3132900	21270544
3	1655,5	1801,4	1889,6	1782,2	5346,5	2740680	3245042	3570702	28585383
Сума	3899,0	4494,2	4792,5	4395,2	13185,7	15202201	20197834	22968344	173863476

Коригуючий фактор:

 $C = 19318163,96$

Загальна сума квадратів:

 $C_y = 941413,63$

Сума квадратів для повторень:

 $C_p = 137962,19$

Сума квадратів для варіантів:

 $C_v = 772085,00$

Залишкова:

 $C_z = 31366,44$

Частка впливу, %:

100

в т.ч. повторень -

14,65

варіантів -

82,01

випадкова -

3,33

Дисперсія:

повторень - 68981,09

варіантів - 386042,50

Залишкова - 7841,61

 $F_{on} = 49,23$ $F_{табл} = 3,63$ $S_x = 29,52$ $S_d = 51,13$ $t_{05} = 2,6$ $НСП_{05} = 223,5$

Дисперсійний аналіз даних середньої маси грона, г									
Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	191,0	210,3	185,3	195,5	586,6	36485	44226	34336	344111
2	180,2	183,5	192,0	185,2	555,7	32472	33672	36864	308802
3	177,4	172,8	175,0	175,1	525,2	31471	29860	30629	275846
Сума	548,6	566,6	552,3	555,8	1667,5	300973	321036	305046	2780623

Коригуючий фактор:

 $C = 308958,1056$

Загальна сума квадратів:

 $C_y = 1056,28$

Сума квадратів для повторень:

 $C_p = 60,17$

Сума квадратів для варіантів:

 $C_v = 628,34$

Залишкова:

 $C_z = 367,78$

Частка впливу, %:

100

в т.ч. повторень -

5,70

варіантів -

59,49

випадкова -

34,82

Дисперсія:

повторень - 30,09

варіантів - 314,17

Залишкова - 91,94

 $F_{on} = 3,42$ $F_{табл} = 3,63$ $S_x = 3,20$ $S_d = 5,54$ $t_{05} = 2,6$ $НСП_{05} = 5,8$

Дисперсійний аналіз урожаю з куща, га									
Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	8,99	8,92	8,60	8,84	26,5	81	80	74	703
2	10,85	11,03	11,18	11,02	33,1	118	122	125	1093
3	14,03	14,00	14,91	14,31	42,9	197	196	222	1844
Сума	33,9	34,0	34,7	34,2	102,5	1147	1153	1203	10508

Коригуючий фактор:	$C = 1167,5889$	Дисперсія:
Загальна сума квадратів:	$Cy = 46,28$	повторень - 0,07
Сума квадратів для повторень:	$Cp = 0,14$	варіантів - 22,80
Сума квадратів для варіантів:	$Cv = 45,61$	Залишкова - 0,13
Залишкова:	$Cz = 0,54$	$F_{on} = 169,14$
Частка впливу, %:	100	$F_{табл} = 3,63$
в т.ч. повторень -	0,29	$S_x = 0,12$
варіантів -	98,54	$S_d = 0,21$
випадкова -	1,17	$t_{05} = 2,6$
		$HCP_{05} = 1,5$