

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

Кафедра ботаніки і методики викладання природничих наук

На правах рукопису

**ВАВРИНЮК ТЕТЯНА ВІТАЛІЇВНА**

**НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ШКОЛЯРІВ**  
**ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ**

Спеціальність 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

ОПП Середня освіта. Біологія, природознавство, здоров'я людини

Робота на здобуття освітнього рівня Магістр

Науковий керівник:

**ГОЛУБ ВАЛЕНТИНА**

**ОЛЕКСАНДРІВНА,**

кандидат с.-г. наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ**

Протокол № 6

засідання кафедри ботаніки

і методики викладання природничих наук

від 08 грудня 2023 р.

Завідувач кафедри

доц. Зінченко М. О. \_\_\_\_\_

ЛУЦЬК – 2023

Вавринюк Т. В. Навчально-дослідницька діяльність школярів при вивченні біології. Луцьк, 2023. – 64 с. Рукопис

### Анотація

Актуальним завданням модернізації сучасної системи освіти України є підвищення рівня якості знань здобувачів загальної середньої освіти, а дослідницька робота та організація науково-дослідної діяльності природничого напрямку виступає важливим компонентом такого розвитку, яка сприяє розвитку творчої особистості. Застосування дослідницького методу навчання дозволяє більш ефективно формувати в здобувачів загальної середньої освіти не тільки предметні, а й ключові компетентності, надавати міжпредметні знання, сприяти розвитку вмінь і навичок. При вивченні шкільного курсу Біологія учні мають реальні можливості брати участь у дослідницькій діяльності як на уроках, так і в позашкільній діяльності. Мета роботи полягає у розкритті ефективності дослідницької діяльності учнів у процесі навчання біології як умови формування їх творчої активності. У першому розділі на основі вивчення інформаційних джерел проаналізовано питання дослідницької діяльності та її значення у формуванні творчої активності учнів та організації науково-дослідної діяльності школярів в природничому напрямку. Висвітлені особливості вегетативного розмноження декоративно-садових культур. Другий розділ містить характеристику об'єктів дослідження, а також основні положення методики досліджень та їх умови. У третьому розділі наведені результати науково-дослідного проекту «Вивчення технологічних прийомів при вегетативному розмноженні калини звичайної (*Viburnum opulus L.*)». Встановлено, що серед досліджуваних термінів заготівлі зелених живців калини звичайної сорту Київська садова найкращими є перша декада червня. Живці заготовлені з апікальної частини пагона належать до легкокорінюваних, а з медіальної і базальної – до середньокорінюваних. З'ясовано, що найкращим виявилось

весняне пересаджування із контейнерів у відкритий ґрунт у порівнянні із іншими термінами. Позаурочна дослідна діяльність здобувачів загальної середньої освіти Звиняченського ліцею у вигляді наукової роботи була подана для участі в конкурсах еколого-натуралістичного спрямування.

За результатами досліджень є публікація. Загальні висновки з проведених досліджень наведені в кінці роботи перед списком використаної літератури (60 джерел).

**Ключові слова:** дослідницька діяльність, компетентності, метод проектів, фактори життя рослин, спостереження, результати досліджень

Vavryniuk T. V. Educational and research activities of schoolchildren in the study of biology. Lutsk, 2023. – 64 p. Manuscript

#### **Abstract**

The urgent task of modernizing the modern education system of Ukraine is to increase the level of quality of knowledge of students of general secondary education, and research work and the organization of scientific and research activities in the field of natural sciences are an important component of such development, which contributes to the development of a creative personality. The application of the research method of teaching allows students to more effectively form not only subject but also key competences, provide interdisciplinary knowledge, and promote the development of skills and abilities in students of general secondary education. When studying the school course Biology, students have real opportunities to participate in research activities both in lessons and in extracurricular activities. The purpose of the work is to reveal the effectiveness of students' research activities in the process of studying biology as a condition for the formation of their creative activity. In the first chapter, based on the study of information sources, the issue of research activity and its importance in the formation of creative activity of students and the organization of scientific

and research activities of schoolchildren in the field of natural sciences are analyzed. Features of vegetative propagation of ornamental and garden crops are highlighted. . The second section contains a description of the research objects, as well as the main provisions of the research methodology and their conditions. In the third chapter, the results of the research project "Study of technological techniques for vegetative reproduction of viburnum (*Viburnum opulus* L.)" are presented. It was established that among the researched dates for harvesting green viburnum cuttings of the usual Kievskia Sadova variety, the first decade of June is the best. The cuttings harvested from the apical part of the shoot belong to the easy-rooted ones, and from the medial and basal ones - to the medium-rooted ones. It was found that spring transplanting from containers to open ground turned out to be the best in comparison with other terms. Extracurricular research activity of students of general secondary education of Zvyniachenskyi Lyceum in the form of a scientific paper was submitted for participation in environmental and naturalistic competitions.

There is a publication based on the research results. General conclusions from the conducted research are given at the end of the work, before the list of used literature (60 sources).

**Key words:** research activity, competencies, project method, plant life factors, observations, research results

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1.ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	<b>9</b>
1.1. Дослідницька діяльність та її значення у формуванні творчої активності учнів.....	9
1.2. Організація науково-дослідної діяльності школярів в природничому напрямку.....	11
1.3. Метод зеленого живцювання при розмноженні садово – декоративних культур.....	15
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	<b>20</b>
2.1 Умови проведення дослідження.....	20
2.2 Методика проведення досліджень .....	22
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ</b> .....	<b>27</b>
3.1. Результати виконання учнями науково-дослідного проекту «Вивчення технологічних прийомів при вегетативному розмноженні калини звичайної ( <i>Viburnum opulus</i> L.)».....	27
3.1.1. Ботанічна характеристика <i>Viburnum opulus</i> L. та її значення.....	28
3.1.2. Результати вивчення елементів технології при вегетативному розмноженні калини звичайної .....	32
3.2. Формування дослідницьких компетентностей, критичного мислення при вивченні факторів життя рослин (на прикладі <i>Viburnum opulus</i> L.).....	46
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	<b>55</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	<b>57</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Для Нової української школи одним із найактуальніших викликів є пошук найкращих способів мотивації учнів до навчання, підвищення їх розумової активності, сприяння їхній творчості та намагання зробити їх активними, виховання соціально компетентних осіб з самостійними рішеннями та почуттям відповідальності. Не менш важливим є формування у школярів практичних та творчих навичок для прийняття рішень та застосування отриманих знань у різних життєвих ситуаціях [5].

Це означає, що вчителі повинні зосередитися на застосуванні таких методик навчання, що допоможуть доповнити не тільки знання та навички з предметів навчання, а й здатність творчо виконувати різні завдання, що також розвиває такі характеристики учнів, як пізнавальна діяльність, незалежність та компетентність.

Ці проблеми повинні бути вирішені шляхом застосування інтегрованих та творчих підходів, методів дослідження та методів викладання шкільних предметів, таких як біологія в середній школі. Це шкільний курс, тому учні мають реальні можливості брати участь у дослідницькій діяльності як на уроках, так і в позашкільній діяльності. Дослідницька діяльність пов'язана з відкриттям нових знань (точніше, суб'єктивно нових знань) для учня, з новими особистими можливостями, що сприяють розвитку позитивної самооцінки дитини і створюють почуття довіри і задоволення досягнутим. Це мотивує їх створювати хороші умови для успіху, розвивати творчі навички та підвищувати інтерес дітей до предмету.

Дослідницька діяльність в різних аспектах розроблялась у працях сучасних учених В. Голобородька, Л. Задорожної, В. Паламарчук, О. Пометун, А. Сиротенко, Г. Ягенської та ін. У цих роботах не лише розкривається роль дослідницької діяльності учнів у становленні особистості, але й визначаються основні способи організації такої діяльності. Науковці обґрунтовували проблемність у навчанні та дидактичні основи

формування мислення учнів, розробляли творчо-розвивальні технології та започаткували проблемно-пошукові методи у процесі викладання. У процесі дослідницької діяльності старшокласників удосконалюються відповідні вміння.

**Мета роботи** полягає у розкритті ефективності дослідницької діяльності учнів у процесі навчання біології як умови формування їх творчої активності.

Відповідно до мети були сформульовані такі **завдання**:

1. Провести аналіз та узагальнення літературних джерел для з'ясування змісту, структури, видів дослідницьких умінь школярів щодо вивчення життєдіяльності рослин у процесі вивчення біології.

2. На прикладі експериментальних досліджень розкрити методичну систему формування дослідницьких компетентностей та критичного мислення при вивченні факторів життя рослин, зокрема *Viburnum opulus* L .

3. Розглянути можливість використання результатів досліджень у інтегрованому шкільному курсі Пізнаємо природу, 6 клас та Біологія, 10 клас згідно календарно-тематичного планування.

**Об'єкт дослідження:** дослідницька діяльність учнів у процесі навчання біології.

**Предмет дослідження:** форми, методи та умови формування дослідницьких умінь учнів 6 – 10 класів на прикладі вивчення технологічних прийомів при вегетативному розмноженні калини звичайної (*Viburnum opulus* L.) в умовах пришкільної ділянки.

**Методи:** теоретичні; спостереження в польових умовах, систематизація, узагальнення, формулювання висновків, статистичні методи для математичної обробки одержаних даних при проведенні експерименту.

**Практичне значення.** В результаті виконання учнями Звиняченського ліцею Горохівської міської ради Волинської області науково-дослідного проекту «Вивчення технологічних прийомів при вегетативному розмноженні калини звичайної (*Viburnum opulus* L.)» проведено біологічне і

агроекологічне оцінювання традиційних систем розмноження із доповненням їх елементами „біологізації”. Позаурочна дослідна діяльність здобувачів загальної середньої освіти Звиняченського ліцею у вигляді наукової роботи була подана для участі в конкурсах еколого-натуралістичного спрямування. Отже, використання досліджень у процесі навчання біології й екології сприяє глибокому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню дослідницьких умінь, виробленню особисто значущої та обґрунтованої оцінки явища, події, дає орієнтир у життєвому виборі.

**Апробація роботи.** Результати досліджень були оприлюднені при проведенні VII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, студентів та аспірантів *Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук* (Луцьк, 10 листопада 2023 року). Опубліковані тези доповіді у збірнику матеріалів конференції:

Вавринюк Т. Голуб В. Навчально-дослідницька діяльність школярів при вивченні біології // *Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук* : матеріали VII Міжнар. наук.практ. конф. (10 листопада 2023 р.) / відп. ред. Голуб Г.С., Зінченко М. О. Луцьк. С.195 -197.



## РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 1.1. Дослідницька діяльність та її значення у формуванні творчої активності учнів

Дослідницька діяльність є найкращою діяльністю саморозвитку для школярів. Процес дослідження характеризується пошуком відповіді на творчу дослідницьку проблему, рішення якої заздалегідь не відоме, і включає наступні основні фази: 1) підбір теми дослідження, 2) підбір літератури, 3) Знання джерел та відповідне планування написання, дослідження, 4) Підбір та оцінка фактів - за обраною темою Обробка та систематизація зібраного відповідного матеріалу; 5) Встановлення гіпотези дослідження; 6) Вибір методології дослідження; 7) Написання роботи - її рецензування та доопрацювання; 8) Реєстрація та захист роботи. Алгоритм цих дій є істотною умовою дослідницької діяльності та нормою її поведінки [4,5,29].

Підготовка наукових і дослідницьких навичок серед школярів є складним і довгостроковим процесом. Вона не виходить з нізвідки і не розвивається спонтанно. Тому завдання вчителя наукового керівника полягає в поступовому і системному розвитку наукових компетентностей і постійному моніторингу результатів досліджень учнів. Аналіз та виправлення помилок. Вони визначають найкращі та найефективніші способи проведення дослідницької роботи, розділяють дослідження на конкретні компоненти та розділи, навчають школярів поєднувати навчальну та наукову діяльність та показують можливості для подальшого застосування результатів досліджень [10,54].

Науково-дослідна діяльність відрізняється від іншої своєю творчим характером і особливістю проведення власних досліджень. Під дослідженнями розуміють різновид систематичної пізнавальної діяльності, спрямованої на дослідження тієї чи іншої проблеми на основі спеціальних стандартизованих методів (експериментів, спостережень) [45].

Одним з перших кроків для вчителя, який контролює наукові дослідження, є вивчення науково-пізнавальних інтересів учнів. Це впливає як на вибір теми дослідження, так і на хід цього дослідження. Загальновідомий факт, що навіть дуже цікаві теми, навіть обрані лише з причин часу або нав'язані учням вчителем, не сприяють успішній роботі. Загальним і вирішальним фактором при виборі теми є постійний когнітивний інтерес дослідника до теми і його бажання внести щось нове в її розкриття. Використання дослідницької діяльності на уроках біології школи сприяє вихованню наукових компетенцій учнів, наприклад:

- засвоєння та інтеграція наукових знань та їх застосування у вирішенні нових когнітивних завдань;
- розвиток відповідальності за стан навколишнього середовища та вміння примирити власну поведінку в середовищі з морально-правовими нормами суспільства;
- здатність застосовувати наукові методи знань для вивчення об'єктів, процесів і природних явищ;
- здатність розпізнавати, розуміти, вивчати, спостерігати та вивчати функціональні та розвиваючі закономірності природних явищ, предметів та організмів;
- здатність аналізувати, синтезувати, порівнювати та узагальнювати природні явища та об'єкти;
- здатність застосовувати загальні закони природи для пояснення явищ і предметів[11,40].

У навчальному процесі дослідження носять педагогічний характер і служать розвитку особистості школяра; він не веде об'єктивно (як у випадку з наукою) до нових результатів або нових висновків. Цілі наукової діяльності в класі - здобуття функціональних навичок досліджень як Всесвіту.

Це останнім часом призвело до проблем у участі великої кількості учнів у позакласній дослідницькій діяльності, діяльності наукових клубів, групових дослідженнях, а також у різних олімпіадах, конкурсах, семінарах та

конкурсах. Це особливо важливо. Це подальший розвиток колективного наукового мислення, яке певною чи значною мірою відбувається в школах. Ще одним самостійним напрямком наукової діяльності школярів є участь у діяльності Національної академії наук, зокрема у щорічних конкурсах – захистах наукових робіт на рівні районів, областей, держави тощо. Це вже індивідуальна наукова діяльність і вважається найкращим заняттям для юних дослідників.

Проектна діяльність є ще одним ефективним методом дослідження на уроках біології у середній і старшій школі.

Вони допомагають підвищити інтерес учнів до пізнавальної та творчої діяльності, відповідних знань, розвивати навички, навички та дослідницьку діяльність у сфері сприйняття та розуміння природи та її законів, а також набувати наукових навичок та умінь., зокрема у сфері самоосвіти і самореалізації [ 10, 18].

Зміст проекту має бути міждисциплінарним, оскільки інтеграція суб'єктів природного циклу сприяє цілісному отриманню учнями наукових знань та розумінню зв'язків між природою та суспільством. У будь-якому випадку під час реалізації проекту дослідники здобувають нові знання та практичні навички, інтегрують освітню інформацію з суміжних дисциплін та шукають більш ефективні шляхи вирішення поставлених у проекті завдань. Це забезпечує цілісний і творчий розвиток особистості і підвищує успішність навчання в даному предметі [4, 5, 46].

## **1.2. Організація науково-дослідної діяльності учнів в природничому напрямку**

Працюючи в галузі освіти та досліджень у школах, учні поглиблюють свої знання про рослини, набуті на уроках біології та уроках природознавства та застосовують його на практиці та в лабораторії.

Робота в галузі освітніх досліджень повинна бути цікавою, відповідати віковим особливостям учнів, розвивати їх цікавість і сили спостереження і пропагувати високі моральні цінності.

При визначенні змісту навчальних досліджень та суспільно корисної роботи в школі слід відштовхуватися від навчально-педагогічних завдань школи та потреб сільськогосподарського виробництва[4,5,29]..

Якісний урок біології вимагає тісного зв'язку між теорією і практикою. Тому велика увага приділяється навчальним та дослідницьким напрямом у природничих науках, біології та курсах трудового навчання. Учні повинні проводити практичну роботу над рослинами і тваринами, екскурсії, експерименти і спостереження протягом року під керівництвом своїх вчителів. Дослідницька діяльність здійснюється в тісному зв'язку з вивченням наукових основ [50].

При організації науково-дослідної діяльності на шкільних майданчиках необхідно проводити розмежування між експериментами з освітнім характером, які пропонуються в рамках програм підготовки біології та роботи, та тими, що проводяться членами молодіжних груп від імені наукових установ. Він слідує методам піонерів сільськогосподарського виробництва [17].

У 2005 році наказом Міністерства освіти і науки України прийнято положення про навчально-дослідні майданчики загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів. розгляд.

Зміст положення. Навчальні та науково-дослідні заклади навчальних закладів є основою для здійснення навчально-практичного навчання, яке через програми з природничих наук, біології, трудового навчання, набуття знань, технології та компетентнісної освіти, організації позашкільної молоді, експериментальної та природоохоронної діяльності тощо та продуктивної студентської роботи.

Відповідно до Положення про середню освіту (2003) та Положення про позашкільну освіту (2004) навчальні та науково-дослідні заклади можуть

бути створені у всіх видах загальної середньої освіти та позашкільних навчальних закладах.

Надання земель освітнього та дослідницького призначення здійснюється за процедурою, закладеною у Земельному кодексі України. За цими ділянками землі пільгові заходи застосовуються до плати за землекористування, встановленої для навчальних закладів відповідно до закону України «Про плату за землекористування» (1992).

Передумови функціонування навчально-наукових установ. Розмір ділянки залежить від кількості учнів навчального закладу та місцевих умов.

Наступні площі, м<sup>2</sup> (мінімум):.

- Для початкових шкіл - 5000.
- Для учнів початкової та старшої школи - 10 000.
- Для муніципальних шкіл - 10 000.
- Для регіональних станцій юних натуралістів (еколого-природознавство Центри) - 20.000;
- Для районних станцій юних натуралістів (еколого-природничих дослідницьких центрів) Центри) - 10.000;
- Для міських станцій юних натуралістів (еколого-натуралістичних Центр) - 5000.

Площа школи і полігонів у всіх ґрунтових і кліматичних зонах України, за винятком гірських районів Кримського півострова і Чорноморського узбережжя, а також районів, постраждалих від ядерної аварії в Чорнобилі, виглядає наступним чином.

Початкові школи (м<sup>2</sup>): Сівозміна з овочами – 1000. Ягоди або – 450. Квітники – 300. Вирощування плодово-декоративних рослин – 3000. Теплиця – 50. Хатки для кроликів – 200.

Сільськогосподарський відділ: Сівозміна культур. Овочеві культури. Фруктовий сад. Плодово-декоративний розплідник рослин. Виноградники. Області збору.

Квітники, живоплоти. Декоративна посадка. Ділянки закритого ґрунту.

Відстань між будівлею школи і територією дуже важлива. Чим ближче до школи, тим легше проводити більш практичні заняття, спостерігати за ростом рослин і використовувати їх в класі. Вплив конкретних сільськогосподарських заходів на них, тільки в цьому випадку ділянка виконає своє освітнє призначення.

Основні і менш поширені культури району вирощуються в секторі сівозмін і овочевих культур. Сівозміни вводяться відповідно до рекомендацій фермерського господарства або науково-дослідного інституту з урахуванням освітніх програм у галузях природничих наук, біології та трудового навчання.

Відведені ділянки необхідно розділити на окремі поля, кількість яких визначається за розробленим планом сівозміни [15, 34 ].

План сівозміни складається з урахуванням біологічних характеристик кожної культури, висновків наукових установ та досвіду економіки при оцінці сортів-попередників кожної культури.

Рекомендована 10- компонентна польова сівозміна для Лісостепу:

1 - Чистий або зайнятий пар 2, 7 - озима пшениця 3 - цукровий буряк; 4 - кукурудза 5 - весняна з підсівом багаторічних трав. 6 - Багаторічні трави 8 - Цукрові буряки та інші рядові культури 9 - Бобові (горох, соя) 10 - озимі зернові (жито, ячмінь).

Рекомендований план 10- компонентної польової сівозміни для Полісся:

1 - конюшина 2 - озима пшениця 3 - картопля 4 - льон, горох 5,8 - озиме жито 6 - картопля, буряк і гречка. 7 - Люпин для фуражу і злаків 9 - Кукурудза для силосу 10 - Ярові злаки з підсівом багаторічних трав.

Рекомендована програма для вирощування овочів:

1 - цибуля, горох, салати; 2 - помідори, перець, баклажани; 3 - капуста, квасоля, селера, 4 - огірки, кабачки. 5 - буряк, картопля, морква 6 - кукурудза, огірки, соняшники.

У сфері сівозміни експерименти проводяться в рамках шкільних та учнівських урочних та позаурочних програм [17, 24 ].

### **1.3. Метод зеленого живцювання при розмноженні садово – декоративних культур**

Калина звичайна - це краща прикраса, невід'ємна складова сучасного озеленення, це символ України. Культура садових рослин ґрунтується в основному на вегетативному розмноженні, оскільки насіннєве розмноження часто утруднене через низьку доброякісність і тривалу схожість насіння, а також повільного росту сіянців, при насіннєвому розмноженні сорти втрачають свої господарськоцінні ознаки. Це і визначило необхідність широкого впровадження в практику плодового розсадництва вегетативного розмноження. Існують наступні способи вегетативного розмноження чагарникових рослин: живцями, відводками, кореневими нащадками, розподілом кущів і щепленням [3, 20, 32, 42 ].

Щеплена культура, як найбільш широко розповсюджена в плодovому розсадництві, за допомогою якої можна регулювати ріст і розвиток сорту, отримувати рослини більш адаптовані до специфічних умов середовища, має недоліки — несумісність прищепи з підщепою, складність виконання та високий рівень агротехніки для зростання щеплення. Як свідчать результати досліджень [2–8] кореневласна культура плодovих рослин дає можливість подолати ці недоліки. Крім того, зелене живцювання садових культур має важливе значення для прискореного розмноження нових сортів, збільшує коефіцієнт розмноження [13]. Технологія зеленого живцювання є одним з пріоритетних напрямків при вирощуванні оздоровленого садивного матеріалу садових культур.

В основі розмноження частинами вегетативних органів (корінь, стебло, листок) лежить здатність рослин до регенерації, тобто відновлення втраченого органа чи відновлення цілої рослини з якої-небудь його частини в

певних умовах середовища [1]. Ця природна здатність рослин і лежить в основі чисельних методів штучного розмноження садових культур. При зеленому живцюванні на відокремлених від материнської рослини ділянках стебла з листками і бруньками стимулюється утворення додаткових коренів.

В Україні та за кордоном проблемі відновлення коренів із стовбурових живців присвячено багато робіт. За сучасними уявленнями репродуктивна здатність – це поділ, ріст і диференціація клітин, в основі яких лежить біосинтетична активність білків і нуклеїнових кислот [16].

Останнім часом намітилися новітні напрями у вивченні репродукції декоративних культур. Багатьох дослідників зацікавило розмноження цих рослин, оскільки для багатьох їх видів і сортів це, по-перше, єдиний спосіб зберегти біологічно господарсько цінні ознаки та ознаки в майбутніх поколіннях, а по-друге, це ефективний спосіб отримати для насадження цінний матеріал. Місцеві екземпляри є генетично однорідними та мають добру фізіологічну цілісність, і ці рослини демонструють найбільш повні сортові риси та властивості [9].

Завдяки отриманню ряду наукових результатів національними та міжнародними дослідниками стало можливим освоєння технології зеленого живцювання в промислових умовах. Завдяки вивченню двох взаємопов'язаних груп факторів - генотипів і фенотипів - вдалося вирішити багато сумнівів і проблем.

Незважаючи на численні наукові та промислові успіхи в цьому напрямку, розмноження зеленими живцями поки мало реалізовано на практиці. Причиною повільного розвитку технології виробництва зеленого розмноження в багатьох плодово-ягідних культурах є слабка вивченість комплексу мікрокліматичних факторів, впливу фізіологічно активних елементів живлення, метаболічної здатності вегетативного матеріалу, типів живців тощо [1, 8, 41, 53].



Для масового розмноження калини перспективним видається лише один спосіб – заковування зелених живців в умовах добре ропушеного ґрунту за забезпеченням достатнього зволоження. В основі зеленого живцювання калини лежить здатність зелених пагонів утворювати додаткові корені та відновлювати абсолютно новий організм із початкового материнського пагона [ 2, 13, 27].

Дослідження показали, що живці калини мають високу репродуктивну здатність, але не всі види та форми живці дають додаткове коріння однаково добре, і навіть живці з однієї гілки часто закінчуються по-різному через їх фізіологічні якості, що спричиняє деякі складнощі. Дослідниками з'ясовано, що для живцювання необхідно зрізати з того ж порядку розгалуження, висоти та віку та з тієї ж освітленої ділянки пагона, що й материнська гілка із середньою колоною післяколонкових бруньок середньої міцності стебла.

Головною умовою успішного вкорінення зелених живці є вибір кращих живців, важливе значення має частина живця. Продукування і краще вкорінення живця з верхівкової частини бруньки згадувалося в роботах дослідницької групи. Хоча в багатьох дослідженнях внутрішні та базальні живці вкорінюються краще, ніж апікальні [38].

Оптимальний відсоток зелених живців для садових культур пов'язаний з певним ступенем зрілості гілок, яка за календарем припадає на червень-липень. У зв'язку з цим фенологічна стадія зелених живці змінюється, оскільки пазушні бруньки пробуджуються на місці з утворенням додаткових коренів у багатьох типах живці. Цей зсув у фенологічній стадії порушує закономірності посту та розвитку, які характеризують зимовий цикл багатьох рослин, а отже, порушується початок процесів, які сприяють дозріванню тканин, що призводить до гіршої зимової збереження закопаних живців [38 ,56].

Найсприятливішими умовами для вкорінення живців більшості видів і форм крушини є: температура повітря на 21-30°C і на 2-3°C вища за

температуру повітря під час укорінення; відносна вологість повітря 90-100% за рахунок наявності постійної водяної плівки на листках живців; 21-25% сухої маси ґрунту на субстрат і 65-90% повного освітлення [6, 13].

На основі даних літератури щодо вивчення генетичних процесів у садових культур, у тому числі калини, робимо висновок, що проблема впливу фізіологічно активних елементів живлення, інтенсивності росту і розвитку живців та інші особливості процесу утворення придаткового кореня вивчені недостатньо.

Таким чином, саморозмноження дерев і чагарників, засноване на їх природній здатності до регенерації придаткових коренів, має велике значення у вирощуванні плодкових дерев і чагарників, оскільки розмноження багатокорневих насаджень залежить в основному від високоякісного садивного матеріалу [9, 28].

Розмноження багатьох видів і видів садових культур за допомогою черешків є одним із основних способів збереження господарсько-цінних ознак і ознак у одержаному потомстві. Створені таким чином рослини є генетично однорідними, мають анатомічну цілісність і краще зберігають свої фізичні характеристики та риси [19].

Незважаючи на позитивні результати, досягнуті в розмноженні плодкових і живцевих порід, зелені черешки калини не знайшли значного поширення в практиці виробництва садивного матеріалу. Це пов'язано з тим, що агротехнічні заходи щодо самостійного розмноження цієї цінної полівітамінної плодової культури та її сортів до кінця не вивчені та розроблені.

Зберігається актуальність експериментальних досліджень, спрямованих на вдосконалення технології самостійного розмноження калини з метою вирощування її в садах Волинської області. З цієї причини необхідно теоретично розглянути заходи щодо покращення масового розмноження цієї цінної полівітамінної плодової культури з метою впровадження її в

інтенсивну практику виробництва в садівництві та в озелененні освітніх, адміністративних закладів, тощо [30, 33, 47, 51].

В Україні розроблено велику кількість технічних засобів розмноження калини. Однак багато технічних заходів розмноження потребують подальших досліджень. Велика кількість елементів технологій та селекції потребує нових методів і уточнень, подальша обробка яких дозволить значно збільшити кількість саджанців вирощування калини звичайної для садівництва [20, ].

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Умови проведення дослідження

Упродовж 2022-2023 років учнями Звиняченського ліцею Горохівської міської ради Волинської області при виконанні науково-дослідного проекту «Вивчення технологічних прийомів при вегетативному розмноженні калини звичайної (*Viburnum opulus* L.)» проведено біологічне і агроекологічне оцінювання традиційних систем розмноження із доповненням їх елементами „біологізації”. Живцювання – один із способів вегетативного розмноження рослин з ви-користанням регенераційної здатності окремих частин рослини (стебло, листок, корінь). Його важливою особливістю є те, що за допомогою функцій листка забезпечується регенерація кореневої системи на окремих від материнської особини частинах стебла. Для деяких форм рослин – це єдиний спосіб розмноження, а у інших випадках він дає змогу зберегти індивідуальні особливості організму [3, 27].

Живцювання певною мірою швидкий і простий спосіб, який не потребує спеціальних прийомів і навичок, необхідних при щепленні або окулірування і дає змогу скоротити терміни отримання повноцінного посадкового матеріалу, може бути швидким способом розмноження окремих рідкісних видів деревних рослин при недостатній кількості або відсутності насіння, або застосовуватися для розмноження форм, які не успадковуються при насінневому розмноженні. Зелене живцювання проводять в умовах закритого ґрунту, що ставить вирощування посадкового матеріалу в меншу залежність від метеорологічних умов. Застосування регуляторів укорінення рослин, дає змогу отримати саджанці за одну-дві вегетації. Живцювання займає значне місце серед інших способів вегетативного розмноження [3, 17].

Учні біологічного гуртка для свого науково-дослідницького проекту обрали зареєстрований сорт калини **Київська садова** селекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Калина Київська садова - новий дуже врожайний сорт. Призначений для садівництва, харчової, кондитерської та консервної промисловості, фармакології. Плоди з високим вмістом біологічно активних сполук, придатні для різних способів переробки. Як лікарські засоби використовують усі частини рослини ( рис.2.1.).



**Рис.2.1. Калина звичайна, сорт Київська садова.**

Кущі висотою до 4 м, не розлогі. Ягоди червоні, з легкою гіркотою, досягають у другій декаді вересня. Кількість ягід в щитку - 75, маса 100 ягід - 129 грамів. У ягодах міститься цукрів - 10,95%, кислот - 1,19%, вітаміну С - 52,80 мг/100г, вітаміну Р - 683,9 мг/100г. Урожай семирічного куща - 14 кг.

Відрізняється дуже високою врожайністю, крупноплідністю, невибагливий до умов вирощування, але краще росте на понижених місцях добре

забезпечених вологою. Кущ з потужним однорічним приростом. Суцвіття добра заповнене, до 12 см в діаметрі, в якому формується 110-128 ягід.

Середня маса ягід 0,7-0,8 г, округло-овальні, інтенсивно-червоні, з помірною гіркотою. В свіжих ягодах міститься: цукрів 8,14-8,7%, органічних кислот 2,15-2,20%, дубильних речовин 0,93%, вітаміна С 19,2-26,5 мг на 100г сирової маси, а також пектини, вітаміни Р і К, вібурнову кислоту [3, 19].

Вегетація калини за даними Божкової С.П. починається в другій декаді березня – першій декаді квітня при сумі позитивних температур 160,3 °С. Бруньки проростають на 2-16 день після розпускання (залежно від умов року). Найбільш інтенсивний ріст – в травні. Період росту триває від 77 до 107 днів. Цвітіння проходить у кінці травня – на початку червня при сумі активних температур 311,5 °С., відхилення становить  $\pm 12$  днів. Період від цвітіння до дозрівання складає  $117 \pm 11$  днів. Період вегетації -  $202 \pm 11$  днів.

Калина звичайна зимостійка, вологолюбна, невитривала, але краще росте на відкритих місцях. Добре росте на чорноземах та мулистоглеюватих суглинкових, досить вологих ґрунтах [ 2, 19, 43, 52].

## **2.2. Методика проведення досліджень**

Агротехнічні дослідження виконувалися згідно з методикою проведення агрономічних дослідів з декоративними культурами (Марковський В.С., 1993). При живцюванні калини звичайної будуть використані загальноприйняті методики (Комісаров, 1964, Тарасенко, 2001), спеціальні методики (Ратникова, 2006) [37, 19, 35].

**Схема дослідю:**

**Фактор А – сорт:** Київська садова

**Фактор В – 1. строки живцювання та укорінення зелених живців** ( 1-5 червня, 1-5 липня, 1-5 серпня );

2. регенераційна здатність живців залежно від зони пагона апікальна А (верхівкова); медіальна М (серединна) і базальна Б (нижня частина ).

Вивчення впливу рістрегулюючих речовин на укорінюваність і ріст зелених живців калини звичайної використовували препарат Корневін (рис.2.2). **Корневін** – це біостимулюючий препарат для рослин до складу якого входить індолілмасляна кислота (ІМК) в концентрації 5 г/кг, яка потрапляючи на рослину, злегка подразнює її покривні тканини, що стимулює появу калюса («живих» клітин, що утворюються на поверхні ранки) і коренів. ІМК, потрапляючи в ґрунт, в результаті природного синтезу перетворюється в фітогормон гетероауксин, який, власне, і стимулює коренеутворення. Тому корневін діє повільніше, ніж гетероауксин в чистому вигляді, але дія його більш тривала. Схемою досліду передбачено замочування живців в розчин Корневіну концентрації 10 мг/л та наступним висаджуванням у контейнери.в занурюють на 2/3 довжини на 24 год. та наступним висаджуванням у контейнери.



Рис.2.2. Рістрегулюючий препарат Корневін

*Фактор В – 1. строки живцювання та укорінення зелених живців ( 1-5 червня, 1-5 липня, 1-5 серпня).* Перші два терміни відповідали періоду масового цвітіння та періоду інтенсивного росту пагонів. Пагони для живцювання відбирали із добре розвинутими пазушними бруньками і здоровими листками. При висаджуванні живців брунька повинна бути розміщена у субстраті на глибині біля 1 см. При пізніх термінах живцювання слаборозвинуті живці важче зберегти в зимовий період.

Довжина живців повинна бути 15-20 см (4-5 бруньок), товщина – не менше 6 мм. Живці різали секатором. Верхній зріз робили над брунькою, нижній – під брунькою. Нижній зріз виконували посередині міжвузля, верхній – безпосередньо над вузлом.

Заготовляли живці з апікальної, медіальної і базальної частини пагона. і як ми уже зазначали, й обробляючи біостимулятором Корневін у концентрації 10 мг/л. При обробітку живців температура розчину складала 20-25°C. Зелене живцювання проводили в умовах закритого ґрунту (препараторська кабінету біології) , що ставить вирощування посадкового матеріалу в меншу залежність від метеорологічних умов. Застосування регуляторів укорінення рослин, дає змогу отримати саджанці за одну-дві вегетації. При живцюванні важливе значення має середовище, в якому безпосередньо відбувається регенерація коренів у живців. Основними умовами успішного вкорінення в субстраті є: рН субстрату – 4,5-5,0; легкий повітропроникний су-страт; тепличні умови до початку росту; стабільна температура (22-25 °С); освітлення – 12:00 годин; полив по мірі підсихання субстрату [6].

В якості контейнерів для вкорінення підійдуть будь-які ємності діаметром від п'яти см, але краще, щоб діаметр був дещо більшим порівнянні із діаметром посуду, який використовують для накривання з метою забезпечення мікроклімату (підтримки оптимальної вологості). За глибиною контейнер повинен бути таким, щоб у нього помістилася вся частина живця.



Через 30, 60, 90, 120 днів проводил облік приживлюваності живців. У кінці вегетації учні підраховувати число та довжину коренів першого і другого порядку галуження, висоту надземної частини, результати яких були внесені в таблиці. Для оцінки ступеня укорінення живців в дослідах застосовувалась оціночна шкала якості укорінення (калюсоутворення): 0 балів – укорінення (калюсоутворення) відсутнє; 1 бал – укорінення слабе. Корені поодинокі, слабкі, нерозгалужені (калюс ледве помітний, невиразний); 2 бали – укорінення середнє. Спостерігається декілька добре розвинутих коренів (калюс добре помітний, більш-менш рівномірно розподілений навколо місця зрізання живця); 3 бали – укорінення сильне. Коренева система сильно та рівномірно розвинута, добре розгалужена, надійна (калюс потужний, сформований у вигляді великого напливу).

За результатами проведених досліджень оцінювалася успішність укорінення стеблових живців (або їх ризогенну здатність) за 6-бальною шкалою: 0 балів – живці не укорінилися (0 %); 1 бал – живці укорінилися дуже слабо (1-20 %); 2 бали – живці укорінилися слабо (21-40 %); 3 бали – живці укорінилися задовільно (41-60 %); 4 бали – живці укорінилися добре (61-80 %); 5 балів – живці укорінилися дуже добре (81-100 %). Догляд за живцями калини звичайної проводився через регулювання освітлення, температури та вологості повітря.

При виконанні науково-дослідницького проекту вивчалися наступні варіанти, зокрема вплив термінів пересаджування укорінених живців калини звичайної із контейнерів у відкритий ґрунт за наступною схемою : I – без пересаджування; II – літнє пересаджування; III – осіннє; IV – весняне. В намічений день посадки в посадкову лунку додавали дерновий ґрунт, торф і пісок у співвідношенні 2:1:1. Кореневу систему в посадковій осадковій ямі розправляли і засипали ґрунтом, злегка струшуючи рослину для заповнення її ґрунтом, та ущільнювали, розпочинаючи від рослини до боків. Перший полив проводили відразу після посадки. Після вбирання води ґрунтом проводили мульчування торфом або іншими матеріалами. Догляд за

висадженими рослинами поляга у періодичному розпушуванні ґрунту і знищенні бур'янів, за необхідності поливі. Головна умова весняної посадки – встигнути до того, як розпуститься листя. У кінці вегетації у всіх варіантах досліду пов'язаних із живцюванням визначали укорінюваність живців, ріст кореневої системи, враховуючи кількість коренів першого порядку.

Під час написання учнівського проєту використані експериментальні методи живцювання спіреї; методи аналізу і синтезу даних; методи вивчення біологічної здатності до коренеутворення стеблових живців; методи біоморфологічного вивчення утворення придаткових коренів у стеблових живців; методи вивчення впливу фізіологічно активних речовин на коренеутворення у стеблових живців; методи статистичної обробки та визначення вірогідності експериментальних даних при проведенні фенологічних спостережень [29, 36, 49].

Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу Б.О. Доспехов [19]. Побудову графіків проводили за програмою Microsoft Excel.

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

### 3.1. Результати виконання учнями науково-дослідного проекту «Вивчення технологічних прийомів при вегетативному розмноженні калини звичайної (*Viburnum opulus* L.)».

Дослідницька діяльність – вища форма освітньої діяльності учня, має як індивідуальний, так і колективний характер, пов'язаний з пошуком відповіді на творче, дослідницьке завдання з наперед невідомим рішенням і передбачає наявність основних етапів: від вибору теми, методик дослідження, їх реалізації до написання і захисту наукової роботи. Такий алгоритм дій є невід'ємною умовою дослідницької діяльності, нормою її проведення [17, 34, 49].

Робота виконувалася в умовах біологічного гуртка Звиняченського ліцею Горохівської міської ради Волинської області. При цьому головним завданням вчителя-керівника є поступове і методичне формування дослідницьких навичок, здійснення постійного контролю за виконанням учнями науково-дослідницьких робіт; аналіз і виправлення помилок; визначати найкращі, найефективніші шляхи виконання роботи, розчленувати її на певні складові та розділи, навчаючи учнів поєднувати дослідницьку діяльність з науковою, а також з'ясувати можливості подальшого застосування результатів роботи.

На заняттях біологічного гуртка учні обрали калину садову в якості об'єкту дослідження, вивчили ботанічну характеристику, визначилися із сортом *Viburnum opulus* L. – Київська садова, розглянули способи розмноження садових культур, які використовуються у їхній місцевості. Кущові садові рослини - це краща прикраса, невід'ємна складова сучасного саду. Насіннєве розмноження часто утруднене через низьку доброякісність і тривалу схожість насіння, а також повільного росту сіянців. Вегетативне розмноження кущових форм ефективніше за насіннєве. При розмноженні

листяних кущів використовується в основному вегетативне розмноження, тому що при насінневому розмноженні потомству не передаються або передаються дуже в невеликій кількості. При вегетативному розмноженні кущові рослини в перші роки ростуть значно швидше, ніж насінневі, що скорочує термін вирощування посадкового матеріалу [50].

### **3.1.1. Ботанічна характеристика *Viburnum opulus* L. та її значення**

Рід калина – *Viburnaceae*, належить до родини Адоксові (*Adoxaceae* Juss.). Рід калина налічує близько 200 видів. З усіх відомих видів калини в Україні інтродуковано 23 види та 5 форм [2]. Калина звичайна (*Viburnum opulus* L.), поряд з гордовиною (*Viburnum lantana* L.) - калина цілолиста - є аборигенним видом для України. Калину звичайну широко використовують в зеленому будівництві [32], здавна як лікарську рослину, медонос [43].

Найчастіше калина звичайна росте в вигляді розлогого дерева висотою 3-4 м. За кращих умов росту її висота може досягати 6-7 м.

Калина звичайна – швидкоростучий кущ. Дикоростучі форми досягають п'ятдесятирічного віку. Коренева система стрижнева, складається з вертикального стрижневого кореня і багаточисельних бокових розгалужених. Молоді пагони зелені, гілки ребристі або гладенькі, із сірувато-зеленою корою, яка у деяких особин має слабкий червонуватий відтінок. На старих гілках і на стовбурцях кора сірувато-бура, у старшому віці здатна до розтріскування. Деревина тверда, щільна. Заболонь біла, ядро жовтувато-червонувате, рідко темно-буре. Деревина має неприємний запах. Бруньки яйцеподібні, деколи з загостреною верхівкою, червонувато-зелені, з двома лусочками [ 9, 22 ]. В загальному форма листків широко яйцеподібна чи округла, найчастіше трьохлопатева, на деяких кущах зрідка зустрічається і п'ятилопатева. Довжина листків досягає до 10 см, ширина до 8 см.



**Рис. 3.1. Калина звичайна (*Viburnum opulus* L.)**

Розташування листків на пагоні супротивне. Основа листкової пластинки округла, іноді клиновидна або усічена, рідше зустрічаються листки з неглибокою серцевидною основою. Листкова пластинка зверху оголена, темно-зеленого кольору, з нижньої сторони більш світла від сірого густого і м'якого опушення. Є екземпляри з злегка опушеними і навіть голими знизу листками.

Калина звичайна – комахозапильна рослина. Квітки двостатеві, стерильні квітки розташовані по периферії, справжні квітки розташовані в центрі суцвіття. Плід майже шаровидний чи широкоеліпсоїдний (синкарпна кістянка), червоний, з жовтуватою м'якоттю, до 8-10 мм в поперек. В свіжих ягодах міститься 38,4 мг % вітаміну С, 1,17 мг % каротина і 130 мг % катехинів. Крім того ягоди містять в собі фосфор, магній, калій, натрій, кальцій, залізо. Хімічний склад плодів значною мірою залежить від умов їх вирощування [ 28, 31, 52].

Цвіте з травня до середини липня, плоди дозрівають у серпні - вересні. Плід - яскраво-червона яйцеподібна або куляста кістянка діаметром до 1 см, з майже округлої кісточкою-насінням. З одного куща в хороших умовах отримують до 10 кг плодів. Вік деяких кущів досягає 50 років.

*Поширення калини.* Рід у калини великий — майже 200 видів, з них 2 в Україні. Крім того, інтродуковано в сади і парки понад її 40 видів. Виростає калина в лісовій та лісостеповій смузі рівнин і гір Євразії, у тому числі в Європейській Росії, Сибіру, на Кавказі, в Казахстані та Середній Азії. Росте в достатньо зволжених змішаних і листяних лісах, на їх узліссях, галявинах, у лісових ярах, по берегах водойм. Заради гарних суцвіть і плодів розводиться як декоративна рослина в садах і парках. Відібрана особлива форма декоративної калини з красивими кулястими суцвіттями, що складаються тільки з великих безплідних квіток, які у типових особин розміщені лише по краях суцвіть, її звать бульдонеж, або сніжна куля .

*Господарське використання калини.* Плоди калини містять цукор, пектин, дубильні речовини, значна кількість аскорбінової кислоти, каротину (провітаміну А), вітаміну Р, а також солі заліза, фосфору, кальцію, марганцю, йоду, міді та інші мікроелементи. У насінні накопичується до 21% жирної олії і багато вітаміну С. Плоди мають дуже гірким смаком, тому свіжими їх не їдять. Після морозів, правда, їх гіркоту дещо зменшується, але все одно охочих пожувати сиру калину знаходиться небагато: вони гірчать та ще й пахнуть валеріанкою і жиром. Незважаючи на іронічне ставлення до смаку калинових плодів (всі знають приказки: чи не бувати калині малиною, хвалилася калина, що з медом хороша), їх широко застосовують у харчових цілях. Її використовують в якості начинки для пирогів. Умілі господині готують пироги з калиною на капустияних листах. З плодів варять кисіль і варення, віджимають сік, а з нього роблять сироп, мармелад, пастилу, желе. Сік широко вживають в харчовій промисловості в якості червоного барвника. Насіння мають тонізуючу властивість і можуть служити гарним заміником кави. З деревини калини колись робили чубуки, а також шевські цвяхи, які за

міцністю суперничали з мідними шпильками. У господарстві завжди цінувався калиновий хмиз, їм мостили дороги по болотах. Калині присвячували пісні, вірші, вона була учасницею весільних обрядів, символом краси, любові і щастя. Навряд чи може хтось залишитися байдужим до калини, коли вона цвіте і коли прикрашена соковитими гронами, схожими на рубіни. Її плоди - ласий корм багатьох лісових тварин і птахів [31 ,43].

Особливості заготівлі калини як лікарської сировини. Кору калини заготовляють в період сокоруху, у квітні-травні, коли вона легко відділяється від деревини. Зазвичай перш зрубують куші та обдирають з них кору довгими смужками, а потім вже розрізають її на шматки довжиною до 10 см і сушать на горищах, в сараях, під навісами, розстеливши тонким шаром на чистій підстилці. Свіже сировину потрібно оберегати від пилу, яка легко прилипає до внутрішньої частини кори. Кінець сушіння визначається по тому, що суха кора ламається, а недосушені згинається. Плоди збирають цілком зрілими у вересні - жовтні. Спочатку зібрані плоди пров'ялюють на повітрі, а потім висушують до сипучого стану в печах, духовках, сушарках [38].

*Лікарське значення калини.* Головна перевага всіх харчових продуктів, одержуваних з калини, що не смакові якості, а їх надзвичайна насиченість вітамінами, тому їх використовують насамперед як засіб профілактики і лікування гіпо- та авітамінозів. Найкраще для цього підходять свіжі або розмочені сухі плоди. Тут не доводиться рахуватися з їх гіркуватим смаком. Нерідко калину заварюють як чай, але частина вітаміну С при цьому руйнується. Дуже корисно для лікувальних цілей приготувати пасту з стовчених або пропущених через м'ясорубку свіжих плодів калини, змішаних з великою кількістю цукрового піску. Збереження аскорбінової кислоти в такому продукті дуже висока. У замороженому стані плоди калини добре зберігаються до самої весни.

Калина - старовинна лікарська рослина. Вважається, що ягоди мають заспокійливу, потогінну, проносним і дезинфікуючим властивостями.

Нещодавно розроблений спосіб отримання жирної олії з жому, що залишається після вилучення соку з плодів калини. Це масло має перспективи використання при гінекологічних захворюваннях. У народній медицині відвари калинових плодів застосовують при запальних захворюваннях верхніх дихальних шляхів, виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки, виразкових і гнійничкових ураженнях шкіри і т.д. Медичне використання знайшла і кора калини. У ній містяться дубильні речовини (до 2%), смоли (до 6,5%), глікозид вібурнін, флавоноїди, органічні кислоти, вітаміни С і К. Ліки з кори використовують найчастіше в акушерській та гінекологічній практиці [31, 43, 52].

### **3.1.2. Результати вивчення елементів технології при вегетативному розмноженні калини звичайної**

Існують наступні способи вегетативного розмноження кущових рос-лин: живцями, відводками, кореневими нащадками, розподілом кущів і щеп-ленням. У садових розсадниках найбільш широко застосовується розмноження живцями і щепленням. Отримати нові рослини можна не тільки з окремих невеликих частин, але і, не відокремлюючи їх від материнської рослини. Останнім часом набуло поширення розмноження рослин шляхом культури меристеми тканини (мікроклональне розмноження) [1, 12, 42].

Для прискорення процесу коренеутворення та отримання більш потужної кореневої системи рекомендується обробляти живці стимуляторами росту, які викликають накопичення органічних речовин у місцях коренеутворення, що призводить до потовщення і розростання тканин і утворення корінців [35].

Розмноження декоративно-квітучих чагарників *поділом*. Значна частина декоративних кущів – жасмин, бузок, паркові троянди, бобовник і інші зростаючи кілька років на одному місці, розростаються у великі куртини за рахунок рясного створення корневих нащадків, які з легкістю можна



відокремити, не викопуючи маточний кущ. Його проводять таким чином: відточеною гостро лопатою навколо куртини копають канавку глибиною 20-25 см, згодом, тримаючи вертикально лопату, різким ударом обрубують частина куртини і, підрізавши її з боку канавки, від'єднують від маточного куща.

Викопану куртину розділяють на маленькі частини так, щоб на кожній з них було 2-3 нащадка з маленьким числом кореневих систем. На виділених від ділення частинах куща зрізують пагони. Необхідність обрізки пояснюється тим, що порушена викопкою коренева система не зможе забезпечити всі стебла водою і поживними речовинами. Обрізку проводять 2 способами:

- перший – коли обрізають практично весь пагін, зберігаючи його не більше 5 см. Така обрізка іменується висадкою «на пеньок».

- другий – коли зрізають саджанець коротко, зберігаючи 2/3 пагона. У першому випадку в рік закладення стане менше пагонів і листя, проте кожна висаджена рослина неодмінно приживеться, у другому – саджанці вже в перший рік стануть володіти нормальними пагонами, які покриті листям, однак деколи не всі рослини приживаються. Все таки в садівництві дуже часто використовують другий прийом обрізки [12].

Ділити куртину допускається у весняний час і в осінній період. Вкрай важливо, щоб інструмент був весь час гострий, а всі роботи були проведені старанно і вчасно [3,25].

Крім поділу куртин, чагарники розводять кореневими нащадками. У багатьох чагарників – калини, бузку, сніжноягідника, чубушника та інших – з горизонтальних, столонових пагонів формуються вертикальні пагони, які ростуть із землі, формуючи самостійне коріння. Тобто, зрізаються як би готові саджанці. Їх дбайливо від'єднують від маточного куща, викопують і висаджують як і при діленні кущі [2, 42].

Розмноження садових чагарників *відводками*. Відводками розмножуються практично всі декоративні чагарники, особливо ті у яких

стебло великої довжини із гнучкими гілками (калина, айва японська, жасмин і т. д.).

Розмноження чагарників відводками проводять трьома способами:

- відведення пагонів в канавку, або «дужкою»;
- горизонтальними китайськими відводками;
- вертикальними далемськими відводками (вертикальними відводками).

Розмноження декоративних чагарників *дугастими відводками* – це старовинний, малоефективний прийом, який дає одну нову рослину з кожного пригнутого пагона .

Навколо куща рано у весняний період рихлять землю і вносять добрива, краще всього перегній. Згодом роблять канавки глибиною 10-15 см. Чудово сформовані однорічні пагони нахиляють до землі і прищиплюють їх на дно канавки дерев'яним кілочком. Вершину пагона підв'язують у вертикальному положенні до кілочка, канавку засипають ґрунтом, проводиться полив і мульчування. У подальшому вчасно прополюють і проводять полив. В осінній час, коли на місці прищиплення пагону формується коріння, що дозволяє відокремити від маточного куща і посадити на постійну ділянку.

Розмноження декоративних чагарників *горизонтальними відводками* – найбільш результативний прийом, який дає можливість з одного пагона отримати декілька молодих рослин і дуже часто практикується в садовій практиці.

Однак для того, щоб отримати молоді рослини, необхідно два роки. Спочатку, в ранній весняний час, маточник, коли він ще розташований у стадії спокою, зрізають досить коротко «на пеньок». Протягом літнього періоду у основи маточної рослини з'являються однорічні молоді пагони у великій кількості [3, 27].

У весняний період ґрунт навколо куща спушують і роблять канавки глибиною 15-20 см в бік пагонів, які намічені для пригинання.

Проводять проріджування куща, видаляючи недорозвинені пагони, а сильно розвинені, не рахуючи 3-4ьох центральних пагонів, нахиляють, пришиплюють в декількох місцях кілочками і засипають ґрунтом на всю їх довжину. У подальшому догляд за пагонами такий же, як описано вище.

Розмноження декоративних чагарників *вертикальними відводками* ранньою весною, коли рослина ще не розпочала ріст, всі гілки з куща обрізають, зберігаючи над поверхнею землі лише короткі пеньки, які в процесі росту, формують багато порослі.

У липні, коли пагони підростуть і зміцніють, проводиться їх підгортання ґрунтом з перегноєм (висотою не менше 10-12 см), через 20-30 днів підгортання повторюють. В осінній період, коли пагони укоренилися, їх від'єднують від маточного куща і висаджують на грядки. Залишаючись в тому ж стані, маточний кущ на наступну весну повторюючи цикл попереднього року.

*Розмноження щепленнями.* У садівництві декоративні чагарники нерідко розмножують щепленнями і найчастіше два видами: окуліривкою і черенком. Окуліривку проводять в осінній час на сплячу бруньку (вічко); вона, прижив-шись до підщепи, зиму переносить сплячою і розпускається лише у весняний час. Така окуліривка проводиться з кінця липня до першого вересня. Весняну окуліривку проводять на зростаючу бруньку (вічко) у весняний період, як тільки кора відстає від деревини. Прищеплена брунька (вічко), прижившись вступає в ріст і дає молодий пагін.

*Розмноження літніми живцями* найбільш популярний прийом розмноження – літніми (зеленими) черенками, якими добре розмножуються махрові бузки, актинідії, гортензії, лимонник, тис і інші [8].

Заготівлю літніх живців найкраще проводити під час бутонізації або на початку цвітіння рослин вранці. Пагони на черенки необхідно підбирати не товсті, добре дозрілі, оскільки черенки, які нарізані з товстих жирових пагонів з м'яккою серцевиною погано укорінюються. Заготовлені пагони ділять на черенки з 2-3 бруньками, добре відточеним ножом косим

зрізом проти нижньої бруньки. Листя зрізають наполовину, прагнучи, особливо зберегти нижні, оскільки вони сприяють вкоріненню [32].

*Розмноження живцями* - найбільш продуктивний спосіб розмноження. Коефіцієнт вкорінення у багатьох видів навіть без використання регуляторів росту сягає 70 і більше відсотків, а при обробці стимуляторами укорінення практично 100 відсотків.

Учні готували субстрат для вкорінення з верхового торфу і піску в об'ємному співвідношенні 1:2 або 1:1. Для заготівлі живців вибирали найбільш сильні пагони, які різали на частини з 4-5 листками. Нижній листок зрізують до черенка, а решта укорочують наполовину.

Передпосадкова підготовка полягала в замочуванні живців у розчині стимулятора Корневин в концентрації 10 мг/л на 24 години та наступним висаджуванням у контейнери. У субстрат живці висаджували похило, під кутом 45 градусів, що стимулює утворення коренів за рахунок гальмування росту верхівкової бруньки [7] ( рис. 3.2. ).



**Рис.3.2. Обробка живців регулятором росту Корневин (10 мг/л)**

(замочування впродовж 24 год)

Як ми вже зазначали, на даний час найбільш широко розповсюдженими способами вирощування садивного матеріалу калини звичайної є насінневі та горизонтальними і вертикальними відсадками. Але для цих способів характерні висока трудомісткість і невисокий вихід

стандартних саджанців. Результати досліджень свідчать, що найбільш ефективним способом розмноження калини звичайної є зелене живцювання.

Тривалі дослідження вчених [1, 3, 8, 32] показали, що вирішальне значення для укорінювання і подальшого розвитку зелених живців мають строки живцювання. Точні календарні строки не є сталими, оскільки знаходяться в залежності від метеорологічних факторів, тому кращим є визначення цих строків у відповідності з фенологічними фазами. Одним із пріоритетних завдань в технології вирощування саджанців садових культур із зелених живців є визначення ефективних рістрегулюючих речовин, їх оптимальних концентрацій залежно від строків живцювання, метамерності пагона, сорту.

Наводимо результати вивчення впливу рістрегулюючих речовин на укорінюваність живців калини звичайної в різні терміни вегетації. Для встановлення оптимальних строків живцювання, визначення частин пагона, що характеризуються кращою коренетворчою здатністю та оптимальних концентрацій досліджуваних рістрегулюючих речовин залежно від метамерності пагона у 2022 році було проведено відповідне дослідження. Розмноження обліпихи засноване на високій здатності до регенерації додаткових коренів від стеблових пагонів. Однак продуктивність цієї здатності залежить від різних біотичних і абіотичних факторів. Перш за все, щодо фізіологічної підготовки, площі вирощування, умов укорінення, хімічних факторів тощо.

Для цієї цінної садової культури необхідно розробити ефективні заходи щодо підвищення регенераційної здатності живців для прискорення розмноження.

Проведені дослідження показали, що залежно від часу живцювання та типу відгалуження на певній частині стебла додаткові корені (додаткові, додаткові або повітряні, що утворюються не із зародка, а з будь-якої іншої

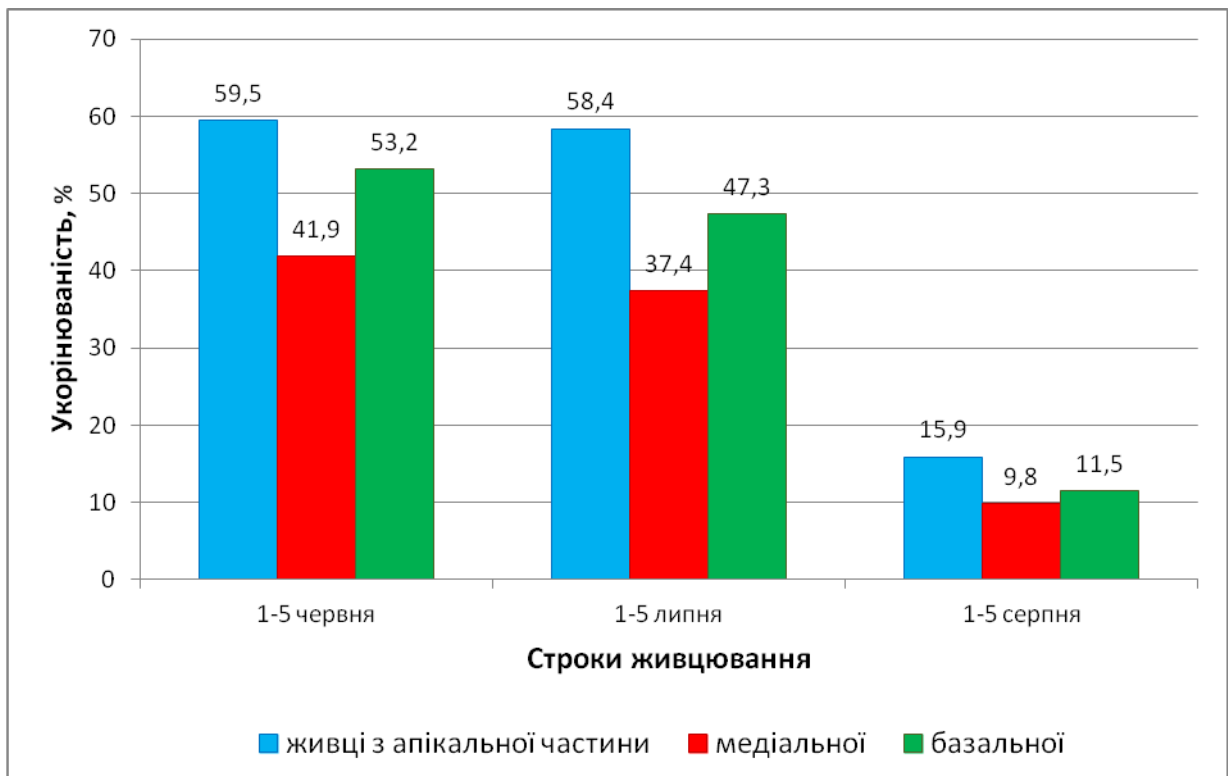
частини рослини). були у стовбурових живцях калини звичайної сорту Київська садова.

У червні-липні гілки знаходяться в стадії активного росту і збираються з верхівкової, середньої та прикореневої частин гілок у вигляді напівдерев'яної консистенції. Середня довжина нових пагонів у цей період коливалася в межах 11,3-26,8 см, а середня кількість листків на верхівці становила 8,2-9,3. У третій період живцювання (серпень) нові пагони були неактивними, а прикореневі та центральні нові пагони значною мірою здерев'яніли, лише верхівкова частина напівдерев'яніла.

Таблиця 3.1.

**Вплив термінів зеленого живцювання на укорінення калини звичайної сорту Київська садова, %**

Зона пагону, взята для живцювання	1 повторення	2 повторення	3 повторення	Середнє
Живцювання 1-5 червня				
Апікальна ( А )	59,5	59,9	61,2	60,2
Медіальна ( М )	41,9	40,5	41,6	41,3
Базальна ( Б )	53,2	50,8	51,9	51,9
Живцювання 1-5 липня				
Апікальна ( А )	58,4	56,1	55,3	56,6
Медіальна ( М )	37,4	36,4	35,8	36,5
Базальна ( Б )	47,3	45,3	45,5	45,9
Живцювання 1-5 серпня				
Апікальна ( А )	15,9	15,6	17,4	16,3
Медіальна ( М )	9,8	8,2	11,3	9,7
Базальна ( Б )	11,5	10,9	12,8	11,8



**Рис. 3.3. Вплив термінів зеленого живцювання на укорінення калини звичайної сорту Київська садова., %**

З цих таблиць 3.1., рис. 3.3 видно, що процес регенерації придаткового кореня відбувався більш інтенсивно у досліджуваних видів стеблових живців калини звичайної, заготовлених з верхівкової та прикореневої частин гілок, порівняно з живцями, заготовленими із середньої частини.

Майже в усі сезони живці, зібрані з напівздерев'янілих пагонів, були відомі кращим укоріненням, повністю здерев'янілі пагони вкорінювалися дещо гірше, тоді як живці, зібрані із пагонів із трав'янистою консистенцією, гинули повністю або відновлювалися дуже слабо.

Так, в пробних випробуваннях при ранній посадці (середина травня) укорінення було слабким і економічно недоцільним, але живці з прикорневих і внутрішніх частин гілок приживалися краще, ніж з верхівкових частин. У цей період майже всі живці, зібрані з верхівкової частини, мали консистенцію травянисту і не були придатні для вкорінення. Більшість з них не прижилася і загинула. У подальшому (червень)

укорінюваність досліджуваних сортів живців була вищою і сягала 59,4-63,2 %. Регенераційна здатність (регенерація – відновлення структурних елементів тканини, а не пошкоджених або мертвих) живців також була вищою на пізнішому етапі вкорінення (липень), коли вони ще були напівздерев'янілими.

З метою вивчення впливу часу живцювання на розвиток кореневої системи погонів були проведені дослідження, які включали оцінку якості кореневої системи рослин. Так, підготовлені та рано посаджені для вкорінення живці мали більш розгалужену кореневу систему, ніж щеплені пізніше. Ця різниця, як правило, пов'язана з тривалістю вегетаційного періоду, який визначається тривалістю часу від збору врожаю до посадки.

Важливо відзначити, що кількість первинних придаткових коренів, підрахованих на зрізі протягом оптимального часу для закладення (червень і липень), змінюється залежно від типу живці (таблиці 3.2.-3.3., рис. 3.4.-3.6).

Наприклад, якщо в живців, заготовлених у червні на один зріз було 3,8 кореня першого порядку, то в серпні – лише 1,5. Це варіант досліду, в якому живці готували з верхівкової (апикальної) частини пагону.

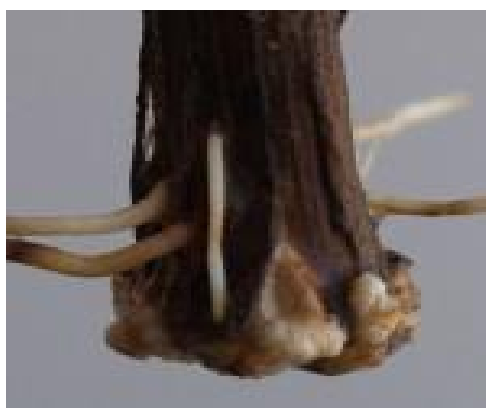
Загальна довжина всіх коренів (у розрахунку на один зріз) і висота надземної частини укорінених рослин були достовірно більшими на початку садіння, ніж у кінці садіння. Якщо на ранній стадії вкорінення кореневі системи живців, відібраних із внутрішньої частини бруньок, відрізнялися за розміром, то на пізній стадії вкорінення (серпень) вони розвивалися слабше і потребували зростання до умов на одній або обох стадіях росту каліни звичайної сорту Київська садова.

Дослідження показали, що добре розвинені материнські рослини каліни звичайної мають можливість отримати два-три покоління нових пагонів за один вегетаційний період. Тому повторна регенерація гілок (після весняних і літніх живців) може значно збільшити кількість гілок однієї рослини. Відносно висока укорінюваність спостерігалася при ранньолітньому проведенні живцюванні (перша декада – 3-5 червня).

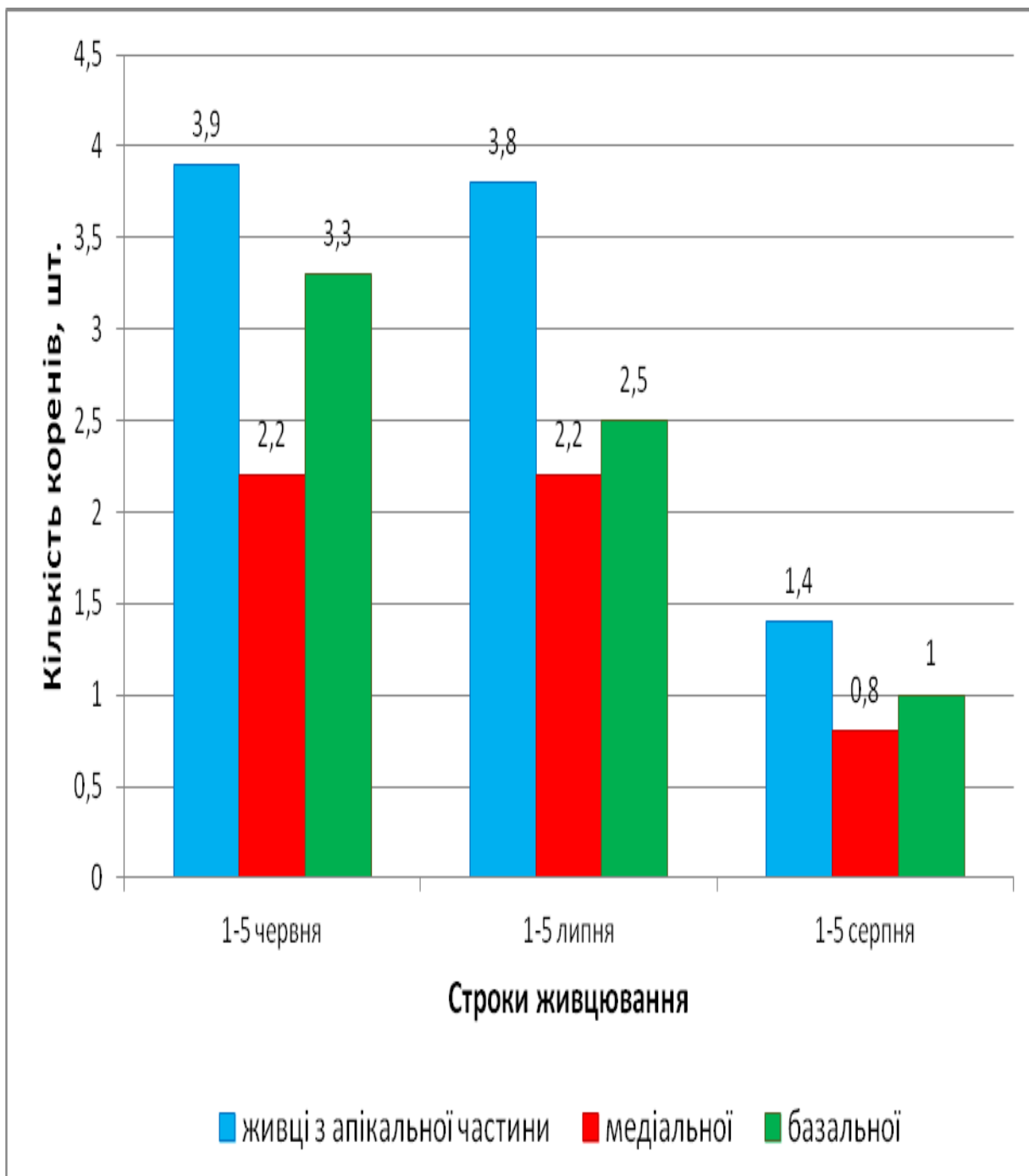


**Вплив термінів зеленого живцювання на коренеутворення калини  
звичайної сорту Київська садова (кількість коренів, шт.)**

Зона пагона, взята для живцювання	1	2	3	Середнє
	повторення	повторення	повторення	
Живцювання 1-5 червня				
Апікальна ( А )	4,1	3,9	3,7	3,9
Медіальна ( М )	2,1	2,3	2,2	2,2
Базальна ( Б )	3,4	3,2	3,3	3,3
Живцювання 1-5 липня				
Апікальна ( А )	4,0	3,7	3,6	3,8
Медіальна ( М )	2,3	2,4	1,9	2,2
Базальна ( Б )	2,7	2,3	2,5	2,5
Живцювання 1-5 серпня				
Апікальна ( А )	1,2	1,3	1,6	1,4
Медіальна ( М )	0,8	0,9	0,8	0,8
Базальна ( Б )	0,9	1,1	1,1	1,0



**Рис. 3.4. Процес коренеутворення у живців калини звичайної сорту Київська садова, заготовлених із апікальної ( А ) частини пагона**



**Рис. 3.5. Вплив термінів зеленого живцювання на коренеутворення калини звичайної сорту Київська садова (кількість коренів, шт.)**

Слід також зазначити, що однорічні вкорінені живці, висаджені ранніми живцями, мали більш розвинену кореневу систему та наземну систему порівняно з іншими періодами.

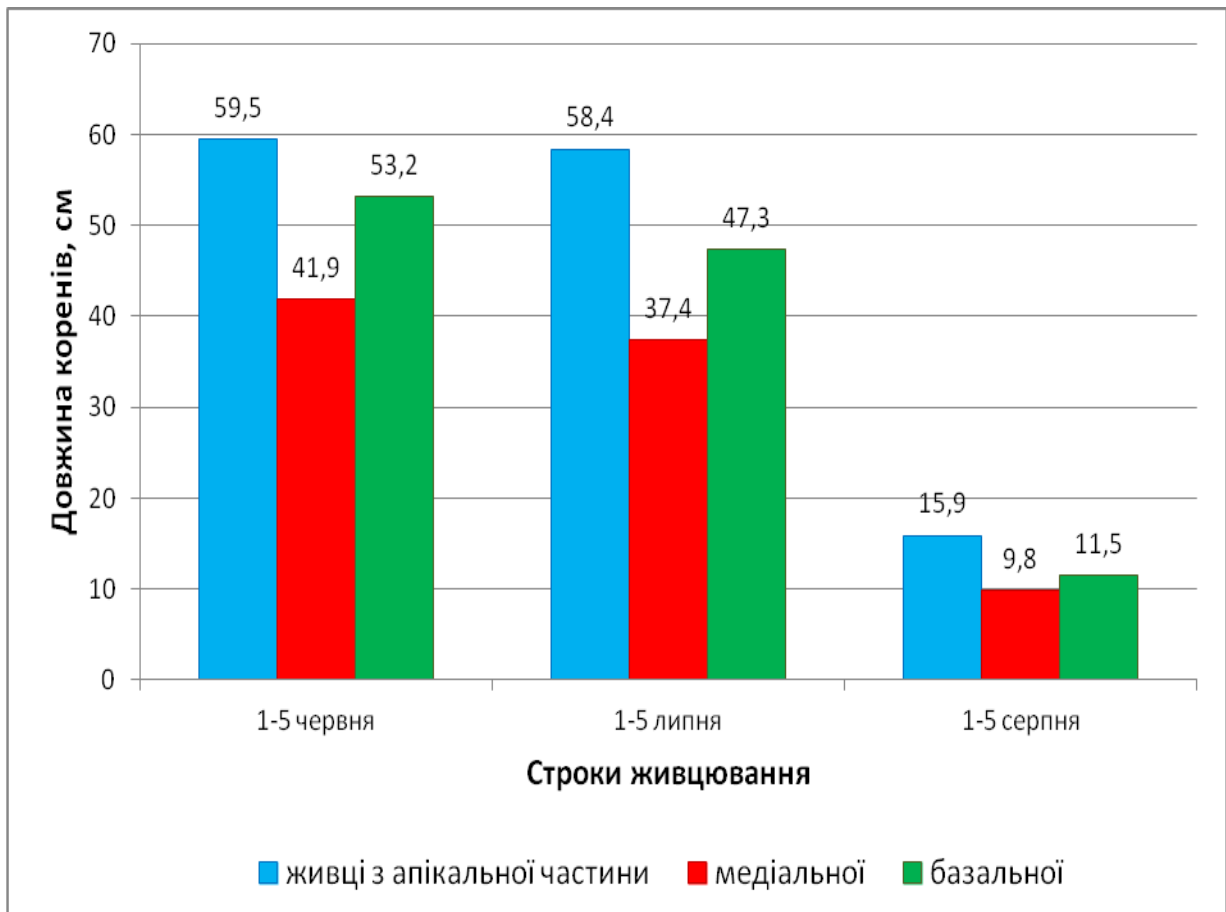
Кореневі живці, зібрані в першій декаді червня наприкінці вегетації, мали добре розвинену кореневу систему та сформовані надземні частини.

Хоча однорічні пагони однорідні за своєю поздовжньою структурою, тобто окремі елементи (міжвузля, бруньки, вузли тощо) повторюються під час росту, усі ці елементи літніх гілок мають якісні відмінності. Крім того, відомо, що біохімічні процеси, що відбуваються в різних частинах бруньки під час її розвитку, нерівномірні та відрізняються за інтенсивністю [33].

Таблиця 3.3.

**Вплив часу живцювання на формування первинних коренів обліпихи сорту Велетень (довжина коренів на пагоні, см)**

Зона пагона, взята для живцювання	1	2	3	Середнє
	повторення	повторення	повторення	
Живцювання 1-5 червня				
Апікальна ( А )	39,3	41,9	41,8	41,0
Медіальна ( М )	17,5	17,7	19,1	18,1
Базальна ( Б )	22,6	22,8	24,5	23,3
Живцювання 1-5 липня				
Апікальна ( А )	30,7	29,3	29,4	29,8
Медіальна ( М )	15,6	14,8	16,1	15,5
Базальна ( Б )	21,3	20,4	21,7	21,1
Живцювання 1-5 серпня				
Апікальна ( А )	11,6	11,1	10,7	11,1
Медіальна ( М )	8,2	8,1	7,7	8,0
Базальна ( Б )	9,4	8,6	8,9	8,9



**Рис. 3.6. Вплив часу живцювання на формування первинних коренів калини звичайної сорту Київська садова (довжина коренів на пагоні, см)**

У зв'язку з цим представляє практичний інтерес вивчення впливу часу щеплення на укорінення живців, отриманих з різних ділянок гілки. Зелені живці досліджуваного виду калини звичайної, зрізані з різних ділянок гілок, показали нерівномірну здатність до регенерації при укоріненні залежно від часу живцювання. Це явище може бути пов'язане з різними фізіологічними станами у різних сегментах гілки (базальних, середніх або апікальних), які визначають їх оптимальні місця, придатні для зелених живців у різний час.

Проведене дослідження виявило також можливість живцювання досліджуваних видів калини протягом значного періоду часу (з червня по липень) і збирання пагонів з найкращих зрізів гілок за заданий термін вкорінення. Попереднє живцювання дозволяє вирощувати посадковий

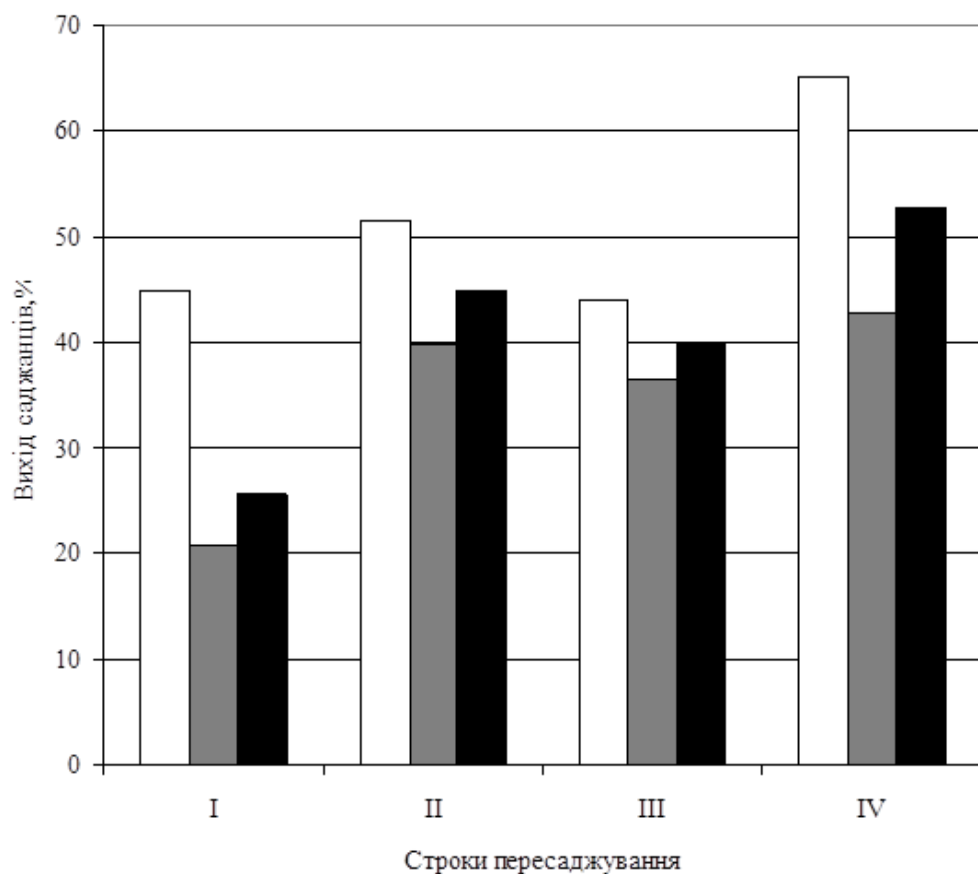
матеріал протягом одного періоду росту, тоді як постщеплення вимагає росту вкорінених живці для наступного періоду росту.

Таким чином, проведені дослідження дозволили зробити висновок, що процес утворення придаткового кореня калини звичайної сорту Київська садова значною мірою залежить від виду живців та умов їх збирання та висаджування на укорінення.

Учні гуртка дослідили вплив термінів пересаджування укорінених живців калини звичайної із контейнерів у відкритий ґрунт за наступною схемою : I – без пересаджування; II – літнє пересаджування; III – осіннє; IV – весняне. Пересадка місцевих рослин навесні, влітку та восени може бути використана для розмноження в умовах тривалого вегетаційного циклу та підвищеного сонячного освітлення в регіоні зони Лісостепу. Учасниками проекту встановлено, що найкращим виявилось весняне пересаджування із контейнерів у відкритий ґрунт у порівнянні із іншими термінами. На рис.3.7. показаний стан розвитку саджанців калини восени 2023 року, які відповідають товарним гатункам.



**Рис. 3.7. Товарні саджанці калини звичайної сорту Київська восени 2023 року після весняного пересаджування ( квітень 2023 ) із контейнерів у відкритий ґрунт**



– живці з апікальної частини; – медіальної; – базальної.

I – без пересаджування; II – літнє пересаджування; III – осіннє;

IV – весняне.

Зона пагона, взята для живцювання	I	II	III	IV
Апікальна ( А )	45,1	51,7	43,8	64,5
Медіальна ( М )	20,1	40,0	37,8	42,7
Базальна ( Б )	25,9	45,1	39,9	53,3

**Рис. 3.7. Вихід саджанців калини звичайної сорту Київська залежно від способу дорощування укорінених живців, %**

Вихід саджанців складає відповідно 65 і 53 % із апікальних і базальних живців ( рис. 3.8 ).

### **3.2. Формування дослідницьких компетентностей, критичного мислення при вивченні факторів життя рослин (на прикладі *Viburnum opulus* L.).**

З-поміж інших видів педагогічної роботи дослідницька діяльність має певні особливості, зокрема творчий характер, проведення учнями власних досліджень. Вчитель доносить для школярів, що під дослідженням розуміють вид систематичної пізнавальної діяльності, що спрямований на здобуття нових знань, отримання нової інформації, на вивчення визначених проблем на основі спеціальних стандартизованих методів (експеримент, спостереження), тощо [5, 36, 49].

Становлення в учнів-дослідників досвіду самостійного пошуку нових знань і використання їх в умовах експериментальних досліджень, формування нових пізнавальних цінностей, що є основою інтелектуального росту дитини та формування її творчої особистості завдяки застосуванню дослідницької діяльності у навчальному процесі при вивченні біології.

Вчитель біології і водночас керівник шкільного біологічного гуртка на перших етапах вивчає науково-пізнавальні інтереси учнів. При виконанні наукової роботи це є одним із перших кроків вчителя – наставника. Така послідовність впливає як на вибір теми дослідження, так і на хід роботи над нею. Інколи навіть надзвичайно цікава тема, викликана лише потребами часу чи нав'язана вчителем учневі, не сприятиме успішному виконанню роботи. Тому пріоритетним та визначальним фактором у виборі теми наукового дослідження/експерименту є стійкий пізнавальний інтерес до неї дослідника і його бажання внести щось нове у її розкриття поставленої мети.

У навчальному процесі дослідження має саме виховний характер і передбачає розвиток особистості школяра, а не об'єктивно новий результат

чи нові знань, як у науці. Опанування учнями функціональною навичкою дослідження як універсального засобу засвоєння дійсності, розвиток дослідницького типу мислення – головна мета дослідницької діяльності в освіті. Набуття таких компетентностей призведе до активізації особистісної позиції учня в освітньому процесі, поглиблення суб'єктивно нових знань. Самостійно здобуті нові знання стають особистісно значущі для кожного конкретного школяра, гуртківця [4, 37].

Нова українська школа покликана не лише надати учням певні знання, але й навчити використовувати набуті вміння і навички, творчо опрацьовувати їх у разі необхідності. Проведення наукової дослідницької діяльності у школі доцільно поєднувати з розвитком творчої особистості учнів, що має бути його кінцевим результатом.

Особливої актуальності у наш час набувають питання масового залучення учнів до дослідницької діяльності у позаурочний час, коли школярі беруть участь у роботі наукових гуртків, проектах, колективних дослідженнях. Адже доведено, що розвиток колективного наукового мислення значною мірою реалізовується під навчання в школі. Найбільш обдаровані залучаються до участі у предметних олімпіадах, природичих школах, семінарах, конкурсах науково-дослідних робіт, проектів. Ще одним самостійним напрямком наукової діяльності школярів є участь у роботі Малої академії наук : в щорічних конкурсах-захистах науково-дослідних робіт – від районного до Всеукраїнського етапів. Це індивідуальна форма наукової діяльності, яка вважається найвищою для учнів.

На уроках біології в старшій школі одним із ефективних дослідницьких методів є проектна діяльність, оскільки вона сприяє формуванню в учнів інтересу до пізнавальної та творчої діяльності, формуванню відповідних знань, умінь, навичок і дослідницької позиції в сприйнятті й розумінні природи, її закономірностей та оволодіння природничо-науковою компетентністю і здатність до самоосвіти і самореалізації [14,26].



Якісне викладання біології вимагає тісного поєднання теорії і практики. Тому у навчальних програмах з природознавства, біології, трудового навчання багато уваги звертається на роботу на навчально-дослідних ділянках. Впродовж року школярі під керівництвом учителя проводять лабораторні і практичні заняття, досліди та фенологічні спостереження за рослинами. Не менш важливим аспектом у навчально-дослідницькій діяльності із школярами, гуртківцями – організація екскурсій природничого спрямування. Загалом, дослідницька робота проводиться в тісному зв'язку з вивченням основ природничих наук [29,45].

Результати дослідження щодо вивчення елементів технології вирощування декоративно-садових рослин у ґрунтово-кліматичних умовах Луцького району Волинської області можуть бути використані у шкільному курсі при роботі на навчально-дослідній земельній ділянці. Саме під час роботи на шкільній навчально-дослідній ділянці учні поглиблюють знання про рослини, здобуті на уроках та екскурсіях з біології, пов'язують їх з практикою, набувають певних умінь і навичок у практично-дослідній роботі з рослинами.

Робота на навчально-дослідній ділянці повинна відповідати віковим особливостям учнів, бути для них цікавою, розвивати допитливість, спостережливість, виховувати високі моральні якості. Навчально-дослідна земельна ділянка закладу освіти є базою для проведення навчальних і практичних занять, передбачених програмами з природознавства, біології, трудового навчання, засвоєння знань, формування вмінь і навичок, організації позакласної юннатівської, дослідної, природоохоронної роботи, продуктивної праці учнів. Дослідження щодо вивчення різних способів вегетативного розмноження вічнозелених декоративних культур можливо проводити ли у відділі польових і овочевих культур навчально-дослідної земельної ділянки Звиняченського ліцею, які призначаються для

виращування сортів і гібридів основних культур природно-кліматичної зони Лісостепу та проведення дослідницької роботи.

У навчально-дослідній роботі в школі велику роль відіграє систематичне ведення фенологічних спостережень. Спостереження за різними фазами росту і розвитку піддослідних культур дають можливість юним дослідникам краще пізнавати біологічні особливості рослин, допомагають зрозуміти вплив як усього комплексу агротехнічних засобів, так і дію досліджуваного фактору на рослини. У процесі фенологічних спостережень потрібно враховувати зміну умов зовнішнього середовища, у якому перебувають рослини протягом вегетаційного періоду. Тому поряд з фенологічними слід вести і метеорологічні дослідження. Значний інтерес для учнів становить з'ясування найоптимальніших норм, строків і способів розмноження садових, вічнозелених декоративних культур, а також з'ясування впливу на ріст і розвиток рослини агрозаходів, таких як використання біостимуляторів росту і розвитку рослин. Ці теми дослідів тісно пов'язані з програмовим навчальним матеріалом і сприяють закріпленню теоретичних знань учнів. При проведенні дослідів слід обов'язково при порівняльній оцінці видів брати до уваги морфологічні ознаки рослин, стійкість проти хвороб і шкідників, несприятливих метеорологічних факторів [16, 29, 36, 45].

Результати виконання проекту можуть бути використані при вивченні інтегрованого курсу

**Пізнаємо природу, 6 клас** (авт. Біда Д.Д., Гільберг Т.Г., Колісник Я.І.), зокрема теми 4 – Вивчаємо живу природу Землі, урок 45 Способи розмноження рослин; коли можна вивчати ефективність різних способів розмноження. При цьому учень порівнює за вказаними ознаками види розмноження рослин – вегетативне, насіннєвий спосіб; установлює біологічне значення вказаних способів розмноження, аналізує одержані дані, планує власні спостереження щодо будови і життєдіяльності рослин; прогнозує

результати власних спостережень; практикує дослідження будови органів рослин, зокрема пагонів рослин (калини звичайної). В результаті дослідницької роботи уміє розмножувати рослини різними способами – вегетативним, насіннєвим, фіксувати результати досліджень, моделювати біологічні об'єкти та процеси при вирощуванні садових декоративних рослин, адаптованих до певних ґрунтово-кліматичних умов, зокрема Луцького району Волинської області. Дотримується правил роботи із лабораторним обладнанням, застосовує знання при догляді за рослинами. При вивченні теми ( урок 47 - Вплив середовища на ріст і розвиток організмів ) матеріали наукової роботи щодо вивчення вирощування садових декоративних рослин ( каліни звичайної) можуть бути використанні при поясненні учням матеріалу про екологічні групи рослин (за відношенням до світла, води, температури). На практичній роботі на прикладі досліджуваних каліни звичайної буде зроблено порівняння будови голонасінних і покритонасінних (квіткових).

Завдяки дослідницькій роботі в кабінеті біології та на пришкольній ділянці згідно державних вимог до рівня загальноосвітньої підготовки, учні наводять приклади культурних рослин, що зростають на території України, сорти, використання їх людиною; розпізнають види рослин свого регіону; пояснюють значення рослин у житті людини; порівнюють будову різних класів і родин, практичну цінність різних видів культурних рослин; застосовують знання задля створення умов оптимального росту і розвитку декоративних рослин; дотримуються правил вирощування культурних рослин (Календарно-тематичне планування..., 2022 рік, С. 3 – 11). Широке використання садово - декоративних рослин орієнтує учнів при вивченні шкільного курсу біології на усвідомлення значення цих культур у питаннях здоров'я та екологічної безпеки. Адже рослини – важлива і невід'ємна частина нашого життя. Вони поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень, зволожують повітря і затримують пил, мають велике декоративне значення, несуть певну символіку ( червона калина – символ дежави Україна,

українського народу). В умовах урбанізації завдання полягає не в тому, щоб просто висаджувати дерева, кущі та інші рослини, а створювати і формувати високодекоративні ( *Калиновий гай* ) в екологічному відношенні, стійкі до умов несприятливого середовища зростання; багаторічні культурні антропотолерантні рослинні співтовариства (біоценози).

Календарно-тематичне планування з **біології і екології** у 10 класі передбачає у вступі ( 10 год.) вивчення поняття «Науковий метод пізнання», розглядаються загальнонаукові методи дослідження. Обов'язковим компонентом є вивчення принципів планування біологічного та екологічного дослідження, формулювання проблеми, мети, завдання дослідження, визначення об'єкту і предмету дослідження, що ми показали на прикладі нашої наукової роботи.

Очікувані результати: коли учень/учениця оперує термінами біо- екосистема, біопрепарати Наводить теоретичні засади дослідження, схему досліду, включаючи в неї не лише варіанти із різними строками зеленого живцювання калини звичайної, а також регенераційна здатність живців залежно від зони пагона - апікальна (верхівкова); медіальна (серединна) і Базальна ( нижня частина). Використання рістрегулюючих речовин, зокрема біостимулятора Корневін. Дослідження передбачають спостереження за ростом і розвитком рослин, полив , прополювання саджанців від бур'янів на дослідній ділянці.

Учень/учениця в процесі наукового пізнання (виконанні наукової роботи) застосовує : різні джерела та засоби для отримання інформації з критичним оцінюванням її якості та достовірності (до прикладу при формуванні розділу «Огляд літературних джерел»); математичні ( числові та геометричні) методи для вирішення прикладних завдань (таблиці, діаграми); наукові принципи досягнення об'єктивності дослідження .

При виконанні наукового проекту учень/учениця визначає, зіставляє сформульовані гіпотези із власними результатами дослідження природничо-

наукового характеру. Усвідомлює місце біології та екології в системі природничих наук; зв'язок професійної діяльності з біологією та екологією.

Робить висновок про ступінь доведеності наукового дослідження, вплив досягнень науки та аграрних технологій на ефективність різних способів розмноження. Проявляє зацікавленість до перспективного розвитку природничих наук та технологій; до навчання впродовж життя шляхом отримання нових знань у сфері біології та екології.

У темі 2 Біорізноманіття (25 год.) учень/учениця оперує термінами, які застосовувалися при виконанні наукової роботи, зокрема родина Адоксів (*Adoxaceae* Juss.); рід Калина звичайна (*Viburnum opulus* L.) (загалом є близько 200 видів); генетичне різноманіття (сорти калини), класифікує види рослин родини Адоксів, які зростають у своїй місцевості: калина, бузина; характеризує конкретних представників певних таксонів (калина звичайна), значення культури як лікарської сировини із належними якісними показниками, медонос, декоративно-квітуча рослина для озеленення в якості символу України; планує під керівництвом вчителя емпіричні дослідження на пришкольній ділянці щодо способів вегетативного розмноження із використанням біологічно-активних речовин; аналізує одержані дані із застосуванням математичних методів біології; застосовує знання для здійснення польових досліджень у природних умовах; усвідомлює та робить висновок про важливість впровадження у виробництво високопродуктивних сортів, необхідність застосування рістрегулюючих речовин в оптимальних дозах; також робить висновок про пряму залежність та її стійкості досліджуваної культури до несприятливих погодно-кліматичних умов, що має величезне значення у збереженні біорізноманіття для сталого розвитку людської цивілізації. Завдяки проведеним дослідженням учні оцінюють здоров'язберігаюче значення біорізноманіття, у тому числі цінних культурних рослин (калини звичайної), збереження генетичного біорізноманіття за допомогою доступних способів розмноження.

Залучення учнів 6-10 класів до подібних досліджень дозволить сформувати в учнів підприємливість та фінансову грамотність. Вирощування саджанців калини звичайної на шкільних ділянках, одержаних способом вегетативного розмноження - живцюванням, наочно доводить, що цей метод є економічно вигідним, дає змогу скоротити терміни отримання повноцінного посадкового матеріалу. Це дозволить школярам приймати участь в озелененні власноруч вирощеним садивним матеріалом калини звичайної не лише території Звиняченського ліцею, а також громадських місць села Звиняче Горохівської територіальної громади.

В результаті виконання учнями Звиняченського ліцею Горохівської міської ради Волинської області науково-дослідного проекту «Вивчення технологічних прийомів при вегетативному розмноженні калини звичайної (*Viburnum opulus L.*)»» проведено біологічне і агроекологічне оцінювання традиційних систем розмноження із доповненням їх елементами біологізації. Позаурочна дослідна діяльність здобувачів загальної середньої освіти Звиняченського ліцею у вигляді наукової роботи була подана для участі в конкурсах еколого-натуралістичного спрямування. Отже, використання досліджень у процесі навчання біології й екології сприяє глибокому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню дослідницьких умінь, виробленню особисто значущої та обґрунтованої оцінки явища, події, дає орієнтир у життєвому виборі.

## ВИСНОВКИ

1. Актуальним завданням модернізації сучасної системи освіти України є підвищення рівня якості знань здобувачів загальної середньої освіти, а дослідницька робота та організація науково-дослідної діяльності природничого напрямку виступає важливим компонентом такого розвитку, яка сприяє розвитку творчої особистості.

2. Застосування дослідницького методу навчання дозволяє більш ефективно формувати в здобувачів загальної середньої освіти не тільки предметні, а й ключові компетентності, надавати міжпредметні знання, сприяти розвитку вмінь і навичок.

3. В результаті виконання учнями Звиняченського ліцею Горохівської міської ради Волинської області науково-дослідного проекту «Вивчення технологічних прийомів при вегетативному розмноженні калини звичайної (*Viburnum opulus* L.)» проведено біологічне і агроекологічне оцінювання традиційних систем розмноження із доповненням їх елементами „біологізації” - зеленого живцювання із використанням рістрегулюючих речовин. Встановлено, що серед досліджуваних термінів заготівлі зелених живців калини звичайної сорту Київська садова найкращими є перша декада червня. Живці заготовлені з апікальної частини пагона належать до легкокорінюваних, а з медіальної і базальної – до середньокорінюваних. Учасниками проекту встановлено, що найкращим виявилось весняне пересаджування із контейнерів у відкритий ґрунт у порівнянні із іншими термінами. Вихід саджанців складає відповідно 65 і 53 % із апікальних і базальних живців. Трьохвузловий живець є оптимальним типом живця для живцювання калини звичайної.

4. Позаурочна дослідна діяльність здобувачів загальної середньої освіти Звиняченського ліцею у вигляді наукової роботи була подана для участі в конкурсах еколого-натуралістичного спрямування.

5. Залучення учнів 6-10 класів до подібних досліджень дозволить сформувати в учнів підприємливість та фінансову грамотність. Вирощування саджанців калини звичайної на шкільних ділянках, одержаних способом вегетативного розмноження - живцюванням, наочно доводить, що цей метод є економічно вигідним, дає змогу скоротити терміни отримання повноцінного посадкового матеріалу. Це дозволить школярам приймати участь в озелененні не лише території Звиняченського ліцею, а також громадських місць Горохівської територіальної громади власноруч вирощеним садивним матеріалом декоративно-квітучих рослин.

Отже, використання досліджень у процесі навчання біології й екології сприяє глибокому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню дослідницьких умінь, виробленню особисто значущої та обґрунтованої оцінки явища, події, дає орієнтир у життєвому виборі. У процесі навчання Пізнаємо природу 6 клас та Біології у старшій школі дослідницька діяльність учнів у відкриває їм широкі можливості спробувати себе у науковому пошуку, побачити результативність власного дослідження, пишатися своїми успіхами. У сучасних умовах при здійсненні дослідницької діяльності використовуються комп'ютерні технології, проблемний та інтегрований підходи. Не менш важливим питанням є групова, презентаційна та пошукова форми роботи. У результаті дослідницької роботи юні науковці отримують безцінний досвід самостійного пошуку, досягають великої внутрішньої зрілості, набувають важливих природничо-наукових компетенцій, які потім максимально використовують, ставши студентами вищих навчальних закладів.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко М.В., Негода О.В. Особливості укорінення калини звичайної при вирощуванні саджанців з ізольованою кореневою системою / Садівництво: Міжвід. темат. наук. зб., вип. 42. К.: Інститут садівництва УААН, 2013. С. 3 – 8.
2. Андрієнко М.В. Методика вивчення сортів і форм калини звичайної. К.: УААН, 1998. 8 с.
3. Андрієнко М.В., Ануфрієва В.Г. Зелене живцювання калини й кизилу // Садівництво: Міжвід. темат. наук. зб., вип. 44. К.: Інститут садівництва УААН, 2015. С. 68 – 71.
4. Антонова О.Є., Єремєєва В.М., Мирончук Н.М. Методика організації науково-педагогічних досліджень: метод. посібник / укл. О.Є. Антонова. Житомир, 2018. 76 с.
5. Артемчик Г., Курил В., Кочерга М. Методика організації науково-дослідницької роботи: навчальний посібник / Г. Артемчик, В. Курил, М.Кочерга. К.: Форум, 2000. 271 с.
6. Балабак А. Ф. Регенераційна здатність чагарників листяних рослин залежно від умов освітлення / А.Ф. Балабак – Інтродукція та акліматизація рослин на Україні . 2013. Вип. 22. С. 29-31.
7. Балабак А.Ф., Варлащенко Л.Г., Балабак О.А., Опалко О.А., Тисячний О.П. Ефективність ростових речовин для укорінення стеблових живців малопоширених плодових рослин // Зб. наук. пр. Уманської державної аграрної академії. 2010. Вип.51. С. 151 – 154.
8. Балабак А.Ф., Тисячний О.П. Анатоомо–морфологічні особливості коренеутворення у зелених живців калини звичайної // Зб.наук.пр. Уманської державної аграрної академії. 2009. Вип.53. С. 163 – 166.
9. Барна М. Ботаніка Терміни Поняття Персонали. / М. Барна.// Словник . Київ, Академія, 1997. 194 с.
10. Бердута М.З., Голіков С.О., Огурцова Н.С. Методичні рекомендації

- організаторам науково-дослідницької роботи з учнями – членами МАН / М.З. Бердута, С.О. Голюков, Н.С. Огурцова. Харків: 2006. 52 с.
11. Білуха М.Т. Основи наукових досліджень: підручник К.: Вища шк., 1997. 271 с.
12. Біологічне рослинництво / [Зінченко О. І., Алексєєва О. С., Приходько П. М., Малий В. П., Мороз П. І.] К. : Вища школа, 2006. 239 с.
13. Бурова В.В. Настільна книга садового / В.В. Бурова . К.:Фенікс, 2005. 416 с.
14. Бухлова Н.В. Організація самоосвітньої діяльності учнів / Н.В. Бухлова. – Харків : Вид. група «Основа», 2003. 64 с.
15. Важинський С.Е., Щербак Т.І. Методика та організація наукових досліджень: Навч. посіб. / С.Е. Важинський, Т.І. Щербак. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
16. Василяшко І.П., Гущина Н.І., Коршунова О.В., Патрикєєва О.О. Збірник матеріалів «STEM – світ інноваційних можливостей // Реалізація програми інноваційного освітнього проекту «Я – дослідник» – К.: Видавничий дім «Освіта», 2020. 426 с.
17. Васильєва С.О. Підготовка учнів до науково-дослідної діяльності / С.О. Васильєва // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. праць. Вип. 20.– Харків: Харківська державна академія дизайну і мистецтв, 2002. С. 45–50.
18. Вашук О.В. Науково-дослідницька компетенція як складова готовності учителя до розвитку академічної обдарованості / О.В. Вашук // Дослідницький компонент у діяльності загальноосвітніх навчальних закладів та позашкільних закладів освіти: ретроспектива і перспектива : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 21 лист. 2013 р., м. Київ. К.: 2013. С.180–187.
19. Волкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. Вип. 1: Загальна частина /

- Волкодав В.В. К., 2005. 100 с.
- 20.Ганжа М.Т. До питання про вегетативне розмноження декоративних дерев та чагарників / М.Т. Ганжа, В.В. Мешков – Інтродукція та акліматизація рослин на Україні – 1970. – Вип.. 4. – с. 130-139.
- 21.Генсірук С.А. Бонітет /С.А. Генсірук, І.В. Фізик // Українська енциклопедія лісівництва. Львів, 1999. Т.1. С. 73.
- 22.Гродзинский М. Д. Декоративные растения открытого и закрытого грунта / М. Д. Гродзинский. Киев: Наукова Думка, 1985. 288 с.
- 23.Додаткова освіта з біології у сучасній школі // Науково-методичний вісник. 2003. №1. К.: НЕНЦ. 252 с.
- 24.Довбиш Н.Ф. Регенераційна здатність деяких деревних рослин / Н.Ф. Довбиш . Львів, 2000. 250 с.
- 25.Ісаєва Г. М. Метод проєктів – ефективна технологія навчання учнів сучасної школи / Г.М. Ісаєва // Метод проєктів: традиції, перспективи, життєві результати: практико-зорієнтовний збірник. 2003. № 51. С. 209–211.
- 26.Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З. Я. Иванова К.: Наукова думка, 1982. 288 с.
27. Єлін Ю.А. Дари лісів України. /Ю.А. Єлін; М. Я. Зерова. Київ, Урожай, 1995 р. С. 51–52.
- 28.Задорожний К. М. Дослідницька та проєктна діяльність під час вивчення біології / К.М. Задорожний. Харків: Видавнича група Основа, 2008. 143 с.
- 29.Калініченко О. А Декоративна дендрологія / О. А. Калініченко. К. : Вища школа, 2003. 199 с.
- 30.Кархут В.В. Ліки навколо нас. К.: Здоров'я, 2014. 240 с.

- 31.Кісілевський І.Р. Відбір і розмноження перспективних форм калини звичайної (*Viburnum opulus* L.): Автореф. дис...канд.біол.наук: 06.03.01/ Укр.держ.агр.ун–т. Київ, 2004. 25 с.
- 32.Кузнецов С.І. Сучасний стан систематики покритонасінних та їх участь у декоративному садівництві в Україні / С.І. Кузнецов, О.М. Курдюк, К.В. Маєвський // Лісове і садово-паркове господарство ХХІ сторіччя: актуальні проблеми і шляхи їх вирішення: Міжнар. наук.-практ. конф. К., 2014. С. 142–143.
- 33.Лісовий О.В. Методичні рекомендації щодо організації науково-дослідницької діяльності учнів у відділенні екології та аграрних наук Малої академії наук України: методичний посібник / [за заг. ред. О.В. Лісового]. К.:ТОВ «Праймдрук», 2012. 52 с.
- 34.Мананков М.К., Н.Н. Мусієнко, О.П. Мананкова Регулятори росту рослин і практика їх застосування. Симферопіль, 2003.174 с.
- 35.Марцин В. С., Міценко Н. Г., Даниленко О. А. та ін. Основи наукових досліджень: навчальний посібник / укл. В.С. Марцин. Л.: Ромус-Поліграф, 2002. 128 с.
- 36.Матяш Н. Ю. Фундаменталізація шкільної біологічної освіти — основа формування пред-метної компетентності учня. *Український педагогічний журнал*. 2018. № 1. С. 54–60.
- 37.Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських садових культур [В.О. Ушкаренко, П.Н. Лазар, А.І. Остапенко, І.О. Бойко]. Херсон, 2007. 21с.
- 38.Методичні рекомендації з планування, обліку і калькування собівартості продукції (робіт, послуг) сільськогосподарських підприємств. Затверджено Наказом Міністерства аграрної політики України від 18.05.2001 р. № 132 // Баланс-Агро. 2007. № 6 (30). С. 1-28.
- 39.Музиченко О.С. Дослідницька діяльність учнів в процесі вивчення екології: методичні рекомендації до практичних занять. Луцьк, 2018.

96 с.

- 40.Негода О.В. Особливості технології зеленого живцювання калини з ізольованою кореневою системою/ Садівництво: Міжвід.темат.наук.зб., вип.42. К.: Інститут садівництва УААН, 2013. С. 53 – 56.
- 41.Негода О.В. Розробка елементів технології вирощування саджанців ожини і калини з ізольованою кореневою системою в умовах північного Лісостепу України: Автореф.дис...канд.с.–г. наук: 06.01.07/ Нац.агр.ун–т. Київ, 2005. 25с.
- 42.Носаль І.М. Від рослини – до людини. К.: Веселка, 2002. 606 с.
- 43.Павленко О. Поради юному науковцю: методичний посібник. К.: Арій, 2003. – 82 с.
- 44.Підходи до організації науково-дослідної діяльності здобувачів загальної середньої освіти в природничому напрямку. Методичні рекомендації / автор-упорядник С.О. Потоцька. Чернігів, ТОВ Десна Поліграф, 2021. 102 с.
- 45.Пометун О. І., Пироженко Л. В.. Інтерактивні технології навчання: Науково-методичний посібник. За ред.. О. І. Пометун. Київ. 2004. 192 с.
- 46.Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. / Л.И. Рубцов. Киев: Наукова думка, 1987. С. 56–79.
47. Синиця Г.Б. Рідкісні і зникаючі види флори Тернопільщини, їх охорона і введення в культуру / Г.Б. Синиця, В.М. Черняк // Бюлетень Державного Нікітського ботанічного саду. Ялта, 1999. Вип. 79. С. 153–159.
- 48.Скиба Ю.А., Скиба М.М. Науково-дослідна робота з біології та екології у загальноосвітній школі: навч. посібник К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2005. 87 с
- 49.Туранов Ю.О., Урусський В.І. Науково-дослідна робота в закладах освіти: метод. посібник Тернопіль: АСТОН, 2001. 140 с.
- 50.Черняк В.М. Перспективи використання культурної дендрофлори Кам'янецького Придністров'я в зеленому будівництві / В.М Черняк,

- Л.П. Казімірова // Наукові записки Тернопільського педінституту. Серія: Біологія, хімія, педагогіка. Тернопіль, 1994. Вип. 1. С. 113–114.
- 51.Шайтан І.М., Клименко С.В., Клименко О.В. Високовітамінні плодови культури. К.: Урожай, 2009. 112 с.
- 52.Шпакова О. Г. Біологічні особливості вегетативного розмноження декоративних чагарників в умовах Лісостепу України / О. Г Шпакова . К. , 2002. 221 с.
- 53.Ягенська Г. Співпраця вчителя та учнів у науково-дослідницькій роботі з біології // Біологія та хімія в школі. 2004. № 4. С. 10 –13.
- 54.Ясневич З. В. Озеленение дворов и балконов. / З.В. Ясневич. К.: Будівельник, 1996. –С. 55–57.
- 55.Alfonzas M. Phytohormones in physiology of plant growth // Growth and development of plants. Theoretical and practical problems: Abstr. Int. Sc. Conf. – Vabtai. 2004. P. 3.
- 56.Hudak J. Dwarf - Conifer Sampler // Horticulture, 1986 T.64, N 4. P.48–55, 1986.
- 57.<http://svit-roslyn.com/bez-rubriki/spirei-favoriti-ozelenennya>
60. <https://www.schoollife.org.ua/kalendaro-tematychno-planuvannya-biolojiya-10-klas-2021-2022-n-r/>