

Шифр: Skver studentskiy

**Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт  
з садово-паркового господарства**

**РОЗРОБКА ПРОЄКТУ СТВОРЕННЯ СКВЕРУ «СТУДЕНТСЬКИЙ»  
ТА СПОСОБІВ ОДЕРЖАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ  
ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ**

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
Розділ 1 Огляд літератури.....	6
1.1 Значення зелених насаджень в урбоекосистемі .....	6
1.2 Морфологічні і біологічні особливості та способи розмноження лаванди вузьколистої .....	8
Розділ 2 Матеріал і методи досліджень та розробки проєкту .....	10
2.1 Оптимізація прийомів одержання садивного матеріалу лаванди вузьколистої .....	10
2.2 Розробка проєкту створення скверу «Студентський» .....	12
Розділ 3 Результати досліджень з розробки способів одержання садивного матеріалу лаванди вузьколистої .....	13
3.1 Оптимізація прийомів одержання садивного матеріалу лаванди вузьколистої методом клонального мікророзмноження .....	13
3.2 Оптимізація прийомів одержання садивного матеріалу лаванди вузьколистої методом зеленого живцювання .....	20
Розділ 4 Проєкт створення скверу «Студентський» .....	23
4.1 Існуюче положення проєктної ділянки .....	23
4.2 Архітектурно-планувальне рішення .....	25
4.3 Дендрологічне рішення .....	25
4.4 Квіткове оформлення .....	27
4.5 Газон .....	28
4.6 Кошторис проєкту .....	28
Висновки.....	29
Практичні рекомендації.....	30
Список використаної літератури .....	31
Додатки .....	34

## ВСТУП

Сучасне садово-паркове господарство – це високотехнологічна та рентабельна галузь, яка займається розмноженням, вирощуванням декоративних рослин та їх використанням у зеленому будівництві. У наш час зелене будівництво стало невід’ємною частиною населених пунктів, де створюються алеї, бульвари, парки, сквери, а й території підприємств, установ та організацій, де алеї, квітники, живоплоти і газони стали обов’язковою умовою організації території та комфортних умов діяльності людини [1, 2].

Архітектурно-художній вигляд міста, як і якість його середовища, значною мірою залежить від площі озелених територій, що знаходяться в його межах. Вони також надають значні можливості для організації повноцінного відпочинку городян, здійснюючи позитивний вплив на їх психологічний стан. Деревя, чагарники та газони разом з квітниками і водними поверхнями створюють сприятливі мікрокліматичні умови, виконують очисні функції, підвищують естетичний вигляд міських архітектурних ансамблів, є засобом натуралізації міського ландшафту [3-6].

У сучасному ландшафтному дизайні лаванда є популярною декоративною багаторічною рослиною. Лаванда характеризується протиерозійними властивостями, може вирощуватися на еродованих, малопродуктивних, кам’янистих ґрунтах. Вирощування лаванди забезпечує і такі позитивні екологічні процеси, як збільшення біорізноманіття в об’єктах озеленення, очищення повітря від патогенних бактерій за рахунок виділення ефірної олії з антисептичними властивостями, естетична краса у фазу цвітіння [7, 8]. Включення лаванди до об’єктів озеленення міста збільшить їх естетичну привабливість та екологічність.

Архітектурно-художній вигляд міста, як і якість його середовища, значною мірою залежить від площі озелених територій, що знаходяться в його межах. Вони також надають значні можливості для організації повноцінного відпочинку городян, здійснюючи позитивний вплив на їх психологічний стан. Особливий ефект досягається, якщо забезпечується безперервність зеленої

мережі. Саме тому містобудівні норми передбачають певну площу озеленення на одного жителя. Добре озелененим вважають місто, у якому на 1 жителя припадає 20-30 м<sup>2</sup> і більше зелених насаджень загального користування (найбільш характерно для міст-курортів) [3, 8-10].

Важливим аспектом формування комплексної зеленої зони міста є компетенції фахівців садово-паркового господарства. Компетентнісний підхід у освітньому процесі тісно пов'язаний із проведенням наукової роботи та практичним навчанням.

У зв'язку з цим актуальною є розробка проєкту створення скверу «Студентський» на території поряд з університетом. Головна ідея створення проєкту і, в подальшому його впровадження, є формування простору для відпочинку та навчання студентів, а також благоустрій зелених зон міста. У даний час проєктна ділянка є сквером у занедбаному стані між двома доглянутими зеленими зонами – на території навчального корпусу №1 університету та нещодавно реконструйованого скверу на території міста. Створення скверу «Студентський» сприятиме формуванню безперервної зеленої мережі між університетом та містом, а також слугуватиме базою для проведення практичних занять та науково-дослідної роботи студентів спеціалізації «Садово-паркове господарство», зокрема, із одержання садивного матеріалу декоративних рослин та вивчення морфологічних і біологічних особливостей дерев, кущів та квіткових рослин.

Мета роботи – розробити проєкт створення скверу «Студентський» як зони для відпочинку та проведення наукових досліджень і практичних занять студентів з дисциплін спеціалізації «Садово-паркове господарство» та оптимізувати способи одержання садивного матеріалу лаванди вузьколистої.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- 1) оптимізувати окремі етапи клонального мікророзмноження лаванди вузьколистої *in vitro*;

- 2) оптимізувати прийоми розмноження лаванди вузьколистої зеленим живцюванням;
- 3) дослідити сучасний стан проєктної ділянки;
- 4) розробити генеральний план скверу «Студентський»;
- 5) розробити посадкове креслення скверу;
- 6) розрахувати кошторис проєкту.

## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Значення зелених насаджень в урбоєкосистемі

Місто є не тільки місцем проживання популяції людини, але і надає умови для існування різних видів тваринних організмів, рослин, грибів, найпростіших, які в сукупності можна позначити терміном «урбобіота», що є невід’ємним елементом середовища існування городянина. Саме в містах – починаючи з Давнього Єгипту і Месопотамії, пройшовши через епоху античності, зазнавши «нове народження» в епоху Відродження і особливо у новий час – зародилася традиція вирощування рослин і утримання тварин з метою задоволення виключно естетичних комунікативних потреб людини (а пізніше – і потреб в «душевному комфорті»). В даний час ця тенденція не слабшає, і з кожним поколінням все більше і більше городян вводять в свої житла на правах постійних жителів і навіть свого роду «членів сімей» тварин і рослини [3].

Території міських і позаміських насаджень, які формують комплексну зелену зону міста, об’єднують в просторово-територіальну систему, яка забезпечує їх архітектурно-планувальну і композиційну єдність. Комплексна зелена зона міста – це науково обґрунтована сукупність територій (зелених зон) у межах населених місць і за містом, яка включає зелені насадження, водні простори та інші елементи природного ландшафту, що є своєрідним екологічним каркасом планувальної структури міста, і забезпечує рекреаційні, санітарно-гігієнічні, естетичні та соціальні функції з метою створення здорового довкілля для праці, спорту і відпочинку населення [3, 9, 10].

Зелені насадження сприяють утворенню постійних повітряних течій, котрі перемішують і розбавляють повітря, виносячи пил і шкідливі гази у верхні шари атмосфери, значно знижуючи їх вплив на людину, знижують теплову радіацію (до 5 %), мають важливе рекреаційне та естетичне значення. Рослини поряд із кліматорегулюючими та ґрунтозахисними функціями є й специфічними живими фільтрами, які очищають повітря. Встановлено, що на 1 м<sup>2</sup> поверхні листових пластин у середньому затримується 1,5-3 г пилу, а 1,0 га

зелених насаджень поглинає з повітря до 8 кг/год  $\text{CO}_2$ . Зелені насадження покращують електрогігієнічні властивості повітря, збільшуючи приблизно утричі кількість негативно заряджених іонів [11].

Найважливіша гігієнічна особливість зелених насаджень виражається врегулюванням теплового та радіаційного режимів, у створенні мікроклімату, що забезпечує комфортні умови зовнішнього середовища. Не менше значення зелених насаджень полягає в тому, що вони є потужним чинником захисту населених місць від пилу, газів, вітру та шуму. Крім того, вони сприятливо впливають через органи чуття на центральну нервову систему людини, покращуючи її самопочуття [3, 11].

Вплив зелених насаджень на пом'якшення температурного режиму відкритих просторів в літні дні обумовлюється двома важливими чинниками: по-перше, тим, що зелені насадження при правильному їх розміщенні захищають поверхню стін, ґрунту і штучних покриттів від прямого сонячного опромінення і по-друге, тим, що температура поверхні зеленого покриву, завдяки значному відбиттю сонячних променів і великому випаровуванню вологи набагато нижча від місць без насаджень [6].

У гігієнічному відношенні зелені насадження мають пилозахисні і газозахисні властивості. Пилкові частки забрудненого повітря блокуються зеленими масивами, повітряні потоки сповільнюються. Запиленість повітря серед зелених насаджень в 2-3 рази менше, ніж на відкритих міських територіях. Необхідно зауважити, що пилозахисна роль зелених насаджень залежить від характеру підстилаючої поверхні: багатьма фахівцями відзначено, що відсутність доглянутого газону під деревами значно знижує осадження пилу [5].

Вплив деревних і чагарникових порід на зниження концентрацій у повітрі шкідливих газів відбувається головним чином шляхом розсіювання цих газів у верхні шари атмосфери кронами дерев, і в деякій мірі шляхом поглинання газів листям через продихи і клітинну оболонку листя [6].

Зелені насадження, надаючи різноманітний вплив на зміну мікрокліматичних умов зовнішнього середовища, покращуючи температурно-вологісний і радіаційний режими, сприяючи очищенню атмосферного повітря від забруднень, сприятливо впливають на організм людини. За наявності зелених насаджень людина захищається від прямої сонячної радіації завдяки великій поверхні листя, стовбурів, а також ґрунту, що має більш низьку температуру, ніж температура повітря. У зв'язку з цим полегшуються умови тепловіддачі, поліпшується теплообмін і самопочуття людини [3, 11].

Вплив лаванди на екологічну ситуацію насамперед визначається здатністю цих рослин виділяти фітонциди – біологічно активні речовини, які характеризуються бактерицидними, фунгіцидними і антибіотичними властивостями [12, 13]. Також ці рослини відіграють важливу роль у взаємовідносинах організмів у біоценозах. Лаванду можна культивувати на малородючих, рекультивованих, урбанізованих ґрунтах. Оскільки ця культура є багаторічною, вона сприяє захисту ґрунтів від ерозії [7, 14]. Таким чином, використання лаванди для озеленення сприятиме покращенню екологічних умов територій.

## **1.2 Морфологічні і біологічні особливості та способи розмноження лаванди вузьколистої**

Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia* Mill.) належить до родини губоцвітих (*Lamiaceae* Lindl.). Це багаторічний безштамбовий напівкущ висотою 60-70 см і діаметром 60-80 см. На одному місці росте 15-18 років. Коренева система мичкувата, складається з 40-50 провідних коренів, що проникають в ґрунт на глибину більше 2 м. Кущ складається з багатьох (400-1000 і більше) гілок, що відходять від вкороченого стовбура і утворюють компакту крону сферичної форми. В нижній частині рослини гілки дерев'янисті. Навесні від верхівок старих гілок відростають квітконосні пагони. Молоді пагони чотирьохгранні, густо вкриті світло-сірими волосками. На одній рослині кількість квітконосних пагонів може бути від 300 до 2000 штук. Листки



супротивні, сидячі, лінійні або ланцетолінійні, звужені з обох кінців, цілюнокрайні, вкриті світлими волосками та залозками [14, 15].

Квітки двостатеві, дрібні, сидять в пазухах прицвітників, по 3-18 штук супротивними напівкільцями, зібраними на кінцях пагонів в колосовидні суцвіття. Віночок зрослопелюстковий, опадаючий, забарвлення його варіює від білого, блакитно-фіолетового до темнофіолетового. Тичинок в квітці чотири, маточка одна, зав'язь верхня чотирьохгніздна. Чашечка неопадаюча, трубчаста, блакитно-фіолетова, п'ятизубчаста. На поверхні чашечки помітно 13 ребер, між ними знаходяться ефіроолійні залозки. Плід сухий, складається з чотирьох блискучих темно-бурого кольору однонасінних горішків. Маса 1000 горішків становить біля 1 г [16].

Запилення перехресне, але можливе й самозапилення. Заміна листя у неї (як у вічнозеленої рослини) відбувається через кожні два роки восени, коли рослини вступають у період відносного спокою. За правильної агротехніки лаванда може рости і давати врожай протягом 20-25 років [14].

Лаванда є холодостійкою культурою. В період зимового спокою при наявності снігового покриву вона витримує морози до  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а молоді рослини до  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  [17].

Рослини лаванди вимогливі до світла. При затіненні лаванда розвивається слабо, зменшується кількість квітконосів і квіток в суцвітті, знижується вміст та погіршується якість ефірної олії. В період вегетації лаванда потребує багато тепла; найбільш сприятливою для її розвитку є тепла, а під час цвітіння – жарка погода. При прохолодній погоді затримується початок цвітіння на 10-15 днів і зменшується вміст ефірної олії в квітах [16].

Оптимальна вологість ґрунту для лаванди в умовах Півдня України становить 80 % НВ. Критичним періодом по відношенню до вологи є початок вегетації – кінець цвітіння, а також період формування літньо-осіннього приросту та закладки і диференціації бруньок. При надмірному зволоженні рослини лаванди уражуються кореневою гниллю і знижується їх зимостійкість [14].

Лаванду можна вирощувати на середньо- і важкосуглинистих, щепенчатих і хрящуватих карбонатних чорноземах. Не сприятливими для розвитку рослин лаванди є глинисті, слабопрониклі для води та повітря, заболочені і кислі ґрунти [14, 16].

Існує кілька способів розмноження лаванди: насінням [18], відводками, поділом куща [14], здерев'янілими та зеленими живцями [19], клональне мікророзмноження у культурі *in vitro* [20-22].

Розмноження лаванди насінням використовується мало через значне розщеплення потомства за більшістю морфологічних ознак: силою росту, габітусу куща, строками настання і тривалості цвітіння, урожаю суцвіть, вмісту ефірної олії і її якості. В Україні районований тільки один сорт, який слабо розщеплюється при насіннєвому розмноженні – Ізіда. Однак даний сорт широкого розповсюдження у виробництві не одержав [14].

У декоративному садівництві важливо зберегти сортові ознаки рослин, тому раціональним є вегетативне розмноження. Найбільш інтенсивними методами є клональне мікророзмноження та зелене живцювання. Ряд дослідників розробляли прийоми розмноження лаванди вузьколистої зеленим живцюванням [19] та мікророзмноження у культурі *in vitro* [20-22]. Проте, виявлено залежність ефективності розмноження від сортових особливостей. У зв'язку із цим, актуальними є дослідження з оптимізації прийомів вегетативного розмноження лаванди.

У роботах ряду дослідників показано, що рослини лаванди вузьколистої добре адаптуються до умов Південного Степу [7] та Південного Сходу України [23]. Такі дані, а також високі декоративні та екологічні властивості, дають підстави до включення рослин лаванди до проекту скверу «Студентський» з метою створення гармонійної зеленої зони та подальшого вивчення виду як декоративної та ефіроолійної культури.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА РОЗРОБКИ ПРОЄКТУ

#### 2.1 Оптимізація прийомів одержання садивного матеріалу лаванди вузьколистої

Дослідження проводили в умовах ФГ «Агролайф» – філії кафедри землеробства, геодезії та землеустрою упродовж 2018-2019 рр.

Матеріалом для проведення досліджень служили рослини лаванди вузьколистої *Lavandula angustifolia* Mill. сортів Синева і Вдала (додаток А).

**Клональне мікророзмноження.** У ході проведення досліджень застосовували загальноприйняті у біотехнології рослин методи [24-26]. Як експланти використовували апікальні та пазушні бруньки. При розробці біотехнології клонального мікророзмноження оптимізували умови для регенерації і розвитку рослин на кожному з етапів. Як базове використовували живильне середовище Мурасиге і Скуга (МС) [27], яке модифікували за вмістом гормонів (табл. 2.1) залежно від етапу клонального мікророзмноження.

Таблиця 2.1

#### Гормони, що застосовували у складі живильних середовищ для культивування лаванди вузьколистої

Умовне позначення гормону	Повна назва гормону
БАП	6-бензиламінопурін
ГК	гіберелова кислота
ІМК	$\beta$ -індоліл-3-масляна кислота
ІОК	$\beta$ -індоліл-3-оцтова кислота
кінетин	6-фурфуриламінопурін

Всі експерименти ставили у трикратній повторності, обсяг вибірки становив 20 рослин. Спостереження і облік проводили щоденно з 1-го по 10-й день культивування, і через кожні 10 днів з 10-го до 50-й день культивування.

**Зелене живцювання.** Маточні рослини лаванди вирощували в умовах закритого ґрунту. Зелені живці заготовлювали довжиною 10-12 см. Зрізані

живці обробляли стимуляторами корененутворення та висаджували в касети з субстратом, що складався з торфу і перліту у співвідношенні 3:1.

Упродовж 10 діб укорінення живців проводили в умовах підвищеної вологості повітря до 90-100 % під плівковим укриттям з періодичним провітрюванням, час якого збільшували з кожним днем. З 10 доби плівку знімали, а саджанці вирощували на краплинному зрошенні за допомогою установки Revaxco (Голландія). Обсяг вибірки становив 100 живців, повторність досліду чотирикратна.

## **2.2 Розробка проєкту створення скверу «Студентський»**

Проєкт скверу «Студентський» розробляли для ділянки скверу, що знаходиться перед корпусом університету. Площа ділянки – 2260,03 м<sup>2</sup>. Естетичний та екологічний стан скверу є незадовільним. Нашою метою було розробити проєкт скверу, що слугуватиме зоною для відпочинку та проведення наукових досліджень і практичних занять студентів з дисциплін спеціалізації «Садово-паркове господарство» та екології.

Під час розробки проєкту враховували основні прийоми ландшафтного дизайну, що відповідають функціональним, санітарно-гігієнічним та естетичним вимогам [4-6, 10, 28, 29], виходячи з максимального вирішення поставлених завдань. Проєкт озеленення скверу розробляли в програмі Realtime Landscaping Architect; а генплан – у програмі CorelDraw.

### РОЗДІЛ 3

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ З РОЗРОБКИ СПОСОБІВ ОДЕРЖАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ

Серед квіткового асортименту для озеленення значне місце належить ефіроолійним культурам, зокрема, лаванді вузьколистій. В умовах міста лаванда вузьколиста може бути надзвичайно важливим елементом культурного ландшафту, сприяти інтеграції розрізнених груп рослин в єдину композицію і створювати фрагменти дикої природи. Для озеленення лаванду широко застосовують у Франції, Іспанії, Італії, Хорватії та інших країнах Європи, а також в Північній Африці, Азії і Північній Америці. Незважаючи на всі свої переваги, в Україні вона не набула широкого впровадження у практику озеленення через відсутність апробованого асортименту, недостатність дослідження її біоекологічних та декоративних особливостей, способів ефективного розмноження, відсутність садивного матеріалу та шляхів використання в озелененні.

У нашій роботі оптимізували прийоми одержання садивного матеріалу лаванди вузьколистої методом клонального мікророзмноження та зеленого живцювання.

### **3.1 Оптимізація прийомів одержання садивного матеріалу лаванди вузьколистої методом клонального мікророзмноження**

Дослідження з клонального мікророзмноження лаванди вузьколистої були проведені з метою розробки технології розмноження, яка дозволила б одержувати генетично однорідний садивний матеріал у необхідних кількостях. У відповідності до поставленого завдання було обрано метод клонального мікророзмноження на основі культури апікальних і пазушних бруньок, який забезпечує високу здатність до регенерації та генетичну стабільність одержаних рослин.

Процес клонального мікророзмноження складається з чотирьох основних етапів: 1-й етап – ізолювання експланта, введення й ініціація його розвитку в

умовах *in vitro*; 2-й етап – власне мікророзмноження; 3-й етап – укорінення мікропагонів; 4-й етап – адаптація мікророслин до умов *in vivo* [26]. Під час розробки основних етапів клонального мікророзмноження лаванди керувалися принципом, що технологія повинна забезпечувати високий коефіцієнт розмноження, бути універсальною, технологічною, рентабельною.

**Стерилізація рослинного матеріалу.** Випробувано три схеми стерилізації, що наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

### Стерилізація рослинного матеріалу лаванди вузьколистої

Спосіб стерилізації			Сорт Синева		Сорт Вдала	
Речовина	Концентрація, %	Експозиція обробки	інфікованість, %	життєздатність, %	інфікованість, %	життєздатність, %
Етанол Брадофен	70 50	40 сек. 12 хв.	2,5±0,5	95,0±5,0	0,0±0,0	97,5±2,5
Етанол Гіпохлорит натрію	70 1	40 сек. 5 хв	5,0±0,0	70,0±5,0	10,0±0,0	85,0±5,0
Етанол Діацид	70 0,1	40 сек. 5 хв.	2,5±0,5	60,0±5,0	5,0±0,0	52,5±7,5

Як свідчать експериментальні дані, усі випробувані схеми забезпечували високу ефективність щодо зниження контамінації рослинного матеріалу. У обох досліджуваних сортів інфікованість експлантів не перевищувала 10,0 %. Проте, застосування у схемах стерилізації гіпохлориту натрію чи діациду призводило до достовірного зниження життєздатності експлантів. Використання для стерилізації 70 %-ного розчину етанолу та 50 %-ного розчину брадофену забезпечувало вихід стерильних експлантів на рівні 97,5-100 %, а їх життєздатність складала 95,0-97,5 %. Таким чином, даний варіант є оптимальним для забезпечення високої стерильності та життєздатності вихідного рослинного матеріалу для клонального мікророзмноження лаванди вузьколистої.

**Введення в культуру *in vitro* та ініціація розвитку ізольованих бруньок.** У наших дослідженнях для ініціації розвитку ізольованих бруньок лаванди як базове використовували живильне середовище МС, до якого додавали цитокініни або поєднували їх з ГК. Результати дослідження щодо розвитку ізольованих бруньок лаванди представлено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

**Розвиток ізольованих бруньок лаванди вузьколистої в культурі *in vitro* на першому етапі клонального мікророзмноження (50 діб культивування)**

Концентрація гормонів, мг/л	Частота регенерації, %	Висота основного пагону, мм	Частота множинного пагоноутворення, %	Кількість додаткових пагонів, шт.
<b>Сорт Синева</b>				
БАП 0,5	75,0±5,0	29,1±2,7	82,5±2,5	4,3±0,6
БАП 1,0	80,0±10,0	31,5±3,4	95,0±5,0	12,9±1,5*
БАП 1,0+ ГК 0,5	95,0±5,0	37,0±2,8	100,0±0,0	12,4±1,3*
Кінетин 0,5	85,0±5,0	38,3±3,8	72,5±2,5	5,1±0,4
Кінетин 1,0	100,0±0,0	41,5±5,1	85,0±5,0	8,3±1,6
Кінетин 1,0+ ГК 0,5	100,0±0,0	53,2±5,7	95,0±5,0	10,7±1,0
<b>Сорт Вдала</b>				
БАП 0,5	65,0±5,0	18,2±2,6	77,5±7,5	8,3±1,1
БАП 1,0	87,0±2,5	26,5±3,0	100,0±10,0	18,3±2,0*
БАП 1,0+ ГК 0,5	90,0±5,0	39,2±3,1	95,0±5,0	16,4±1,9*
Кінетин 0,5	85,0±5,0	26,2±2,3	80,5±5,5	4,2±0,6
Кінетин 1,0	95,0±10,0	32,2±5,1	95,0±5,0	9,3±1,2
Кінетин 1,0+ ГК 0,5	90,0±5,0	48,2±5,0	90,0±5,0	9,9 ±1,4

Примітка. \* – вітрифіковані пагони.

Аналіз даних таблиці показує, що у сорту Синева найбільш оптимальні біометричні параметри відмічені на живильному середовищі доповненому кінетином у концентрації 1,0 мг/л і ГК в концентрації 0,5 мг/л. Живильні середовища, що містили тільки кінетин забезпечували формування достовірно менших показників. На живильних середовищах, що містили БАП у концентрації 1,0 мг/л та БАП і ГК у концентрації 0,5 мг/л відмічалася найбільша кількість додаткових пагонів порівняно з іншими варіантами – 12,4-12,9 шт. на один експлант. Однак ці пагони були вітрифікованими, надмірно гідратованими, тобто непридатними для культивування. У зв'язку з цим їх виключали з подальших досліджень. Аналогічні результати отримано у сорту Вдала. Отже, на першому етапі культивування оптимальним є живильне середовище, доповнене кінетином (1,0 мг/л) та ГК (0,5 мг/л).

**Власне мікророзмноження.** На другому етапі – власне мікророзмноження – при підвищеній концентрації цитокінінів живильного середовища відбувається пригнічення апікального домінування в умовах *in vitro* і утворюється пучок пагонів першого, другого, третього і т.д. порядку. Цей процес називається проліферацією пагонів *in vitro*. Утворені пагони знову пересаджуються на живильне середовище для подальшого одержання нових пагонів з його пазушних бруньок [26]. Подібний процес можна продовжувати і одержувати великі кількості пагонів за відносно короткий період часу.

На етапі власне мікророзмноження як експланти використовували мікроживці довжиною 4-6 мм з однією парою листків. Культивували по 6 мікроживців у посудинах об'ємом 250 мл з об'ємом живильного середовища 30 мл (рис. 3.1).

Випробовували живильні середовища, що виявилися ефективними на першому етапі. Виявлено, що частота регенерації на цьому етапі була високою у всіх варіантах, що досліджувалися, – 85,0-100,0 %. Висота основного пагона була вищою на живильних середовищах з кінетином порівняно із БАП. Особливістю розвитку мікророслин було утворення додаткових пагонів. У сорту Синева частота множинного пагоноутворення становила 90,0-100,0 %, а

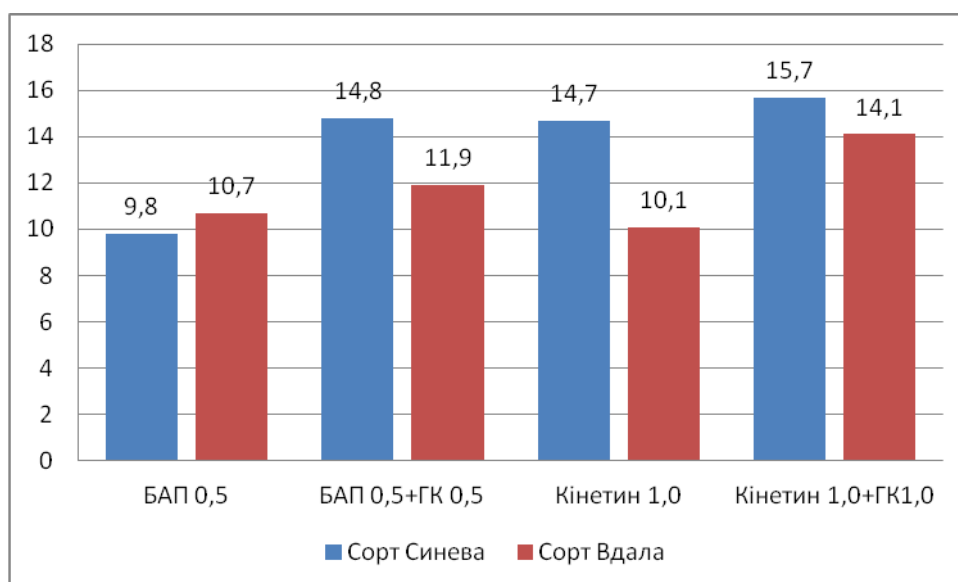


кількість додаткових пагонів – від 8,3 до 14,4 шт. У сорту Вдала даний показник становив 90,0-100,0 %, а кількість додаткових пагонів – від 9,0 до 11,2 шт.



**Рисунок 3.1 – Мікророслини лаванди вузьколистої сорту Синева на етапі власне мікророзмноження**

Коефіцієнт розмноження на другому етапі клонального мікророзмноження лаванди визначали як суму живців з основного пагона та кількості додаткових пагонів (рис. 3.2).



**Рисунок 3.2– Коефіцієнт розмноження лаванди вузьколистої на другому етапі клонального мікророзмноження**

Найвищий коефіцієнт розмноження відмічено на живильному середовищі доповненому кінетином та гібереловою кислотою. У сорту Синева він становив

15,7, а у сорту Вдала – 14,1. У всіх інших варіантах досліду одержали достовірно нижчі коефіцієнти розмноження у всіх досліджуваних сортів у порівнянні з середовищем МС, доповненим кінетином (1,0 мг/л) та ГК (0,5 мг/л).

**Укорінення мікропагонів в умовах *in vitro*.** Основними індукторами коренеутворення є ауксини. Для формування коренів пагони відділяють і висаджують на живильне середовище, що містить ауксинів більше, ніж цитокінінів. Під впливом ауксинів стимулюється поділ клітин паренхіми пагона, що приводить до диференціації корневих зачатків в його базальній частині [24].

Для укорінення мікропагонів лаванди використовували як базове живильне середовище  $\frac{1}{2}$  МС. Вивчення впливу гормонального складу на укорінення мікропагонів у культурі *in vitro* показало, що оптимальним для цього етапу виявилось живильне середовище  $\frac{1}{2}$  МС, доповнене ІМК 0,5 мг/л + ІОК 0,5 мг/л (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Укорінення мікророслин лаванди вузьколистої (50 діб культивування)**

Концентрація гормонів, мг/л	Частота укорінення, %	Висота пагона, мм	Кількість коренів, шт.
<b>Сорт Синева</b>			
ІМК 0,5	64,8±7,5	21,5±1,6	2,1±0,4
ІОК 0,5	59,8±5,2	25,3±2,2	1,3±0,3
ІМК 0,5+ ІОК 0,5	100,0±0,0	33,8±3,1	3,6±0,5
ІМК 1,0	90,0±5,0	19,5±2,1	2,2±0,1
ІОК 1,0	81,9±6,8	22,6±3,2	2,0±0,2
<b>Сорт Вдала</b>			
ІМК 0,5	77,2±5,1	25,3±2,6	2,6±0,3
ІОК 0,5	48,2±5,0	19,3±1,5	1,7±0,4
ІМК 0,5+ ІОК 0,5	95,0±5,0	37,5±2,7	4,5±0,7
ІМК 1,0	80,0±10,0	29,3±2,4	3,5±0,6
ІОК 1,0	65,0±5,0	20,9±1,8	2,1±0,3

Очевидно, що ауксини ІМК та ІОК у поєднанні забезпечували ефект синергізму, оскільки кожен із них окремо діяли менш ефективно навіть у концентрації 1,0 мг/л, коли частота регенерації була достовірно нижчою порівняно із цим показником на середовищі з поєднанням ауксинів.

**Адаптація мікророслин до умов *in vivo*.** Перенесення рослин з умов *in vitro* в умови *in vivo* – важливий і найбільш трудомісткий заключний етап клонального мікророзмноження. У процесі адаптації до умов *in vivo* відбирали рослини з добре розвинутою кореневою системою і висаджували в касети з субстратом, що складався з торфу і перліту у співвідношенні 3:1. Касети з рослинами розміщували під плівковим укриттям і культивували при температурі 20-22 °С і постійному зволоженні в кліматичних камерах, при періодичному провітрюванні, час якого збільшували при збільшенні терміну адаптації. Визначено, що для адаптації меристемних рослин лаванди достатньо 14 днів, за які формувалося 2-3 пари листків. Після періоду адаптації плівкове укриття знімали і рослини культивували в умовах кліматичної камери ще 56 днів. Впродовж періоду адаптації меристемні рослини лаванди мали типові для сортів морфологічні ознаки.

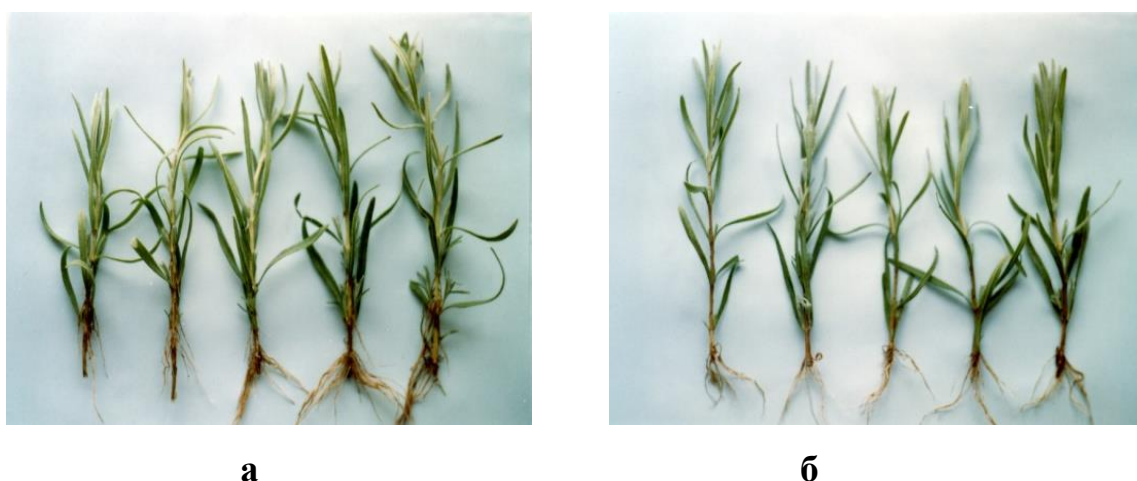
**Біотехнологічна схема клонального мікророзмноження лаванди.** На основі проведених досліджень розроблено біотехнологічну схему клонального мікророзмноження лаванди вузьколистої (додаток Б). При застосуванні даної схеми коефіцієнт розмноження на першому етапі становив 12,9-15,1, на другому етапі – 14,1-15,7, частота укорінення складала 95,0-100,0 %, приживлюваність рослин на етапі адаптації до умов *in vivo* – 90,0-95,0 %.

Застосування вказаних прийомів клонального мікророзмноження надасть можливість інтенсивно розмножувати цінні сорти лаванди, дозволить одержувати однорідний садивний матеріал, ідентичний вихідному, оздоровлений від бактеріальної, мікоплазмової, грибною та вірусної інфекції, що сприятиме збільшенню продуктивності рослин та якості продукції, покращенню їх декоративних властивостей.

### 3.2 Оптимізація прийомів одержання садивного матеріалу лаванди вузьколистої методом зеленого живцювання

У промислових умовах лаванду розмножують переважно здерев'янілими живцями, які починають заготовлювати з другого року вегетації маточних рослин. Однак, цей спосіб є малоефективним на перших етапах виробництва оздоровленого садивного матеріалу через порівняно низький коефіцієнт розмноження. Більш інтенсивним способом розмноження оздоровлених рослин може бути метод зеленого живцювання, при якому можна використовувати як маточні однорічні рослини і проводити заготівлю живців протягом періоду вегетації в декілька строків [19].

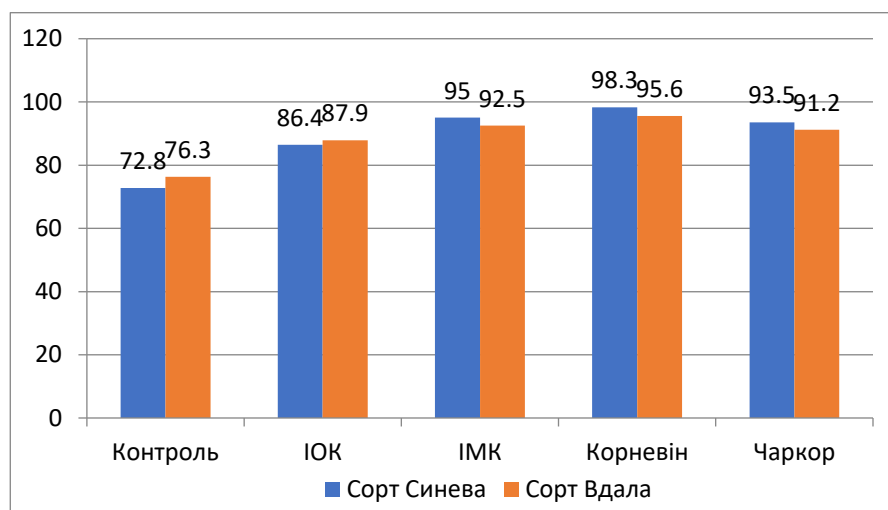
У наших дослідженнях маточні рослини лаванди вирощували в умовах закритого ґрунту. Заготовлювали зелені живці довжиною 10-12 см. Зрізані живці обробляли стимуляторами корененутворення та висаджували в касети з субстратом, що складався з торфу і перліту у співвідношенні 3:1. Упродовж 10 діб укорінення живців проводили в умовах підвищеної вологості повітря до 90-100 % під плівковим укриттям. Після 10 діб культивування плівку знімали, а саджанці вирощували на краплинному зрошенні за допомогою установки Revaхso (Голландія). Установлено, що зелені живці лаванди вузьколистої володіють високою здатністю до ризогенезу (рис. 3.3).



**Рисунок 3.3 – Укорінення зелених живців лаванди вузьколистої:**  
**а – сорт Синева; б – сорт Вдала; зліва направо – контроль; ІОК; ІМК;**  
**Корневін; Чаркор (20 діб)**

Аналіз укорінення проводили на 20 добу після висадки зелених живців. Частота укорінення була високою у всіх варіантах досліду і становила 65,5-82,5 %. Найбільша кількість та довжина коренів у обох сортів, що досліджувалися, формувалася у варіанті з обробкою живців Корневіном. У даному варіанті кількість коренів була більшою в 9,5-10,3 рази порівняно з контролем, а їх довжина суттєво не відрізнялася від контролю.

Вибірку саджанців та визначення укорінюваності й біометричних параметрів проводили через три місяці після посадки живців. Встановлено, що зелені живці лаванди володіють високою здатністю до укорінення: їх укорінюваність досягала 72,8-98,3 % в контрольному і дослідних варіантах (рис. 3.4).



**Рисунок 3.4 – Частота укорінення зелених живців лаванди вузьколистої (90 діб)**

Разом з тим, спостерігався стимулюючий вплив обробки живців стимуляторами на довжину коренів та їх сирю масу. Найбільша частота укорінення та біометричні параметри кореневої системи у обох сортів відмічена у варіанті з обробкою Корневіном. Відсоток укорінених живців становив 95,6-98,3 %, довжина коренів – 10,4-12,0 см, сира маса коренів – 0,58-0,71 г.

Таким чином, для інтенсивного розмноження рослин лаванди ефективним є метод зеленого живцювання з обробкою живців Корневіном, при якому укорінюваність живців становила 95,6-98,3 % та відмічався оптимальний розвиток кореневої системи.

**Впровадження результатів досліджень.** Садивний матеріал лаванди вузьколистої, одержаний методами клонального мікророзмноження та зеленого живцювання, передано для впровадження у виробництво до ФГ «Олена» (акт впровадження №2 від 25.09.2019 р. – додаток В), де закладено дослідну плантацію площею 0,5 га (рис. 3.5).



**Рисунок 3.5 – Дослідна ділянка лаванди вузьколистої в умовах ФГ «Олена», 2019 р.**

Приживлюванність рослин становила 89,5-100 %, морозостійкість – 82,7-98,1 %.

## РОЗДІЛ 4

### ПРОЄКТ СТВОРЕННЯ СКВЕРУ «СТУДЕНТСЬКИЙ»

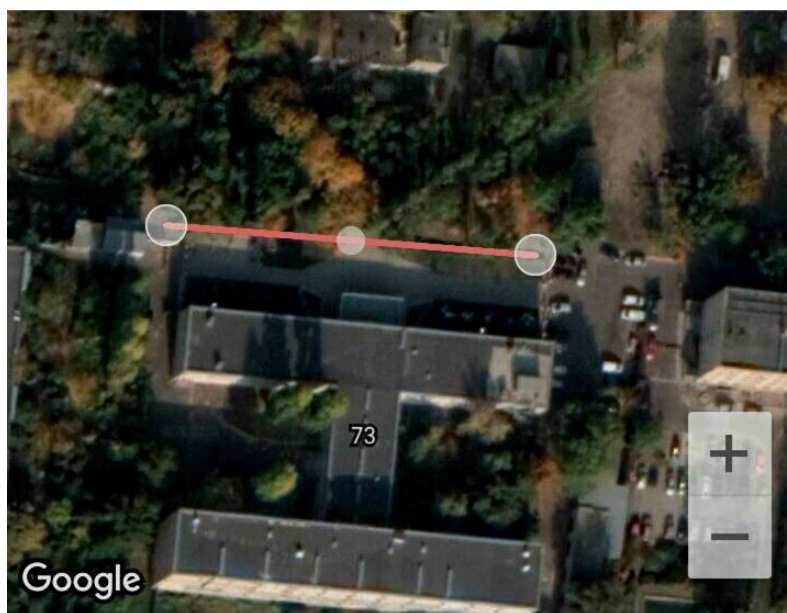
Сквери – це невеликі озеленені ділянки міста (0,5-2,0 га), призначені для короткочасного відпочинку, художньо-декоративного оформлення міських майданів, вулиць, громадських споруд, монументів та ін. За функціональним призначенням сквери поділяють на меморіальні, декоративні, виставкові, транзитні, історико-архітектурні, ігрові тощо. Виразність архітектурної композиції скверу досягається виділенням одного з елементів ландшафту, як головного – монумента, фонтана, водойми, групи дерев. Архітектурно-планувальне вирішення скверу виконується залежно від його розташування, функціонального призначення, міського оточення, напрямків руху транспорту і відвідувачів [6].

Основною метою нашої роботи було розробити проєкт створення скверу «Студентський» шляхом реконструкції скверу на території біля університету. Призначення скверу – відпочинок студентів та збереження, вивчення, акліматизація, розмноження в спеціально створених умовах і ефективно господарське використання декоративних рослин шляхом створення, поповнення та збереження колекцій, ведення наукової й освітньої роботи.

#### **4.1 Існуюче положення проєктної ділянки**

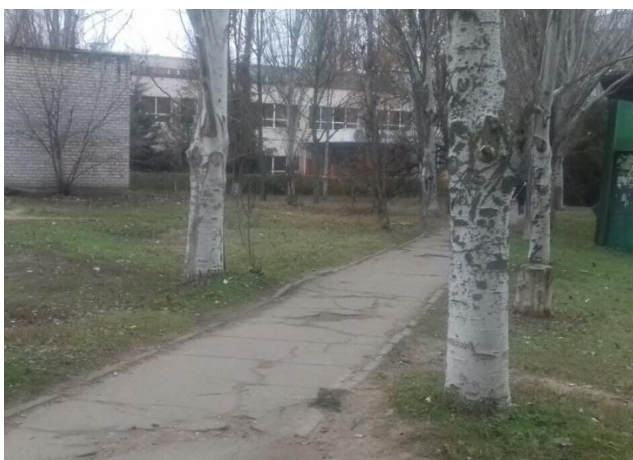
Проєктна ділянка прямокутної форми, довжина ділянки 73,33 м, ширина – 30,82 м, площа – 2260,03 м<sup>2</sup>. Розташована ділянка біля навчального корпусу №1 університету (рис. 4.1). Сквер поділено доріжками на три зони трикутної форми. Ґрунт ділянки – чорнозем південний. Рівень ґрунтових вод на рівні 150 м, перепад висот – 0,5 м. Ділянка відкрита, з існуючою рослинністю у вигляді дерев та кущів.



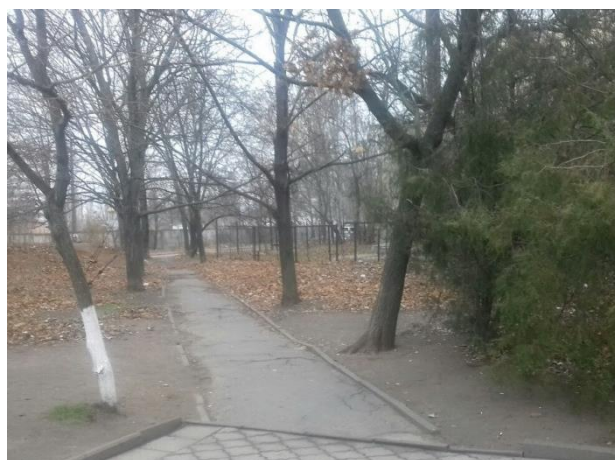


**Рисунок 4.1 – Проектна ділянка скверу «Студентський»**

Сучасний стан ділянки – це сквер у занедбаному стані між двома доглянутими зеленими зонами – на території університету та нещодавно реконструйованого скверу на території міста. Естетичний та екологічний стан скверу є незадовільним (рис. 4.2).



**а**



**б**

**Рисунок 4.2 – Сучасний стан скверу: а – ліва частина; б - права частина**

Створення скверу «Студентський» сприятиме формуванню безперервної зеленої мережі між університетом та містом, а також слугуватиме базою для проведення практичних занять та науково-дослідної роботи студентів спеціалізації «Садово-паркове господарство», зокрема, із одержання садивного матеріалу декоративних рослин та вивчення морфологічних і біологічних особливостей дерев, кущів та квіткових рослин.



## 4.2 Архітектурно-планувальне рішення

Генеральний план та посадкове креслення проєкту скверу «Студентський» наведено у додатках Д та Е відповідно, 3D-модель наведено на рис. 4.3, а окремих зон – у додатку Є.



**Рисунок 4.3 - 3D-модель проєкту скверу «Студентський»**

Ділянку огорожено парканом із трьох сторін із вільними проходами через доріжки. Дві наявні доріжки виконано із тротуарної плитки. Додано ще одну доріжку уздовж довгої сторони скверу для оптимізації руху, вздовж цієї доріжки за парканом розташована будівля, для її маскування буде створено зелений паркан із винограду дівочого. Встановлено три ліхтаря на сонячних батареях для освітлення скверу, а також розміщено дві урни. Для проведення занять у сквері встановлено альтанку, поряд із якою облаштовано альпійську гірку. Сквер поділено на три зони, межами яких є діагональні доріжки – зона 1 – ліва частина скверу, зона 2 – центральна частина, зона 3 – права частина.

## 4.3 Дендрологічне рішення

За проєктом дендрологічне рішення зони 1 не змінюється, частково доповнюємо праву частину зони 2, та повністю реконструюємо зону 3 для створення навчальної зони із альтанкою, дендрологічною колекцією, квітковим

оформленням та альпійською гіркою. Асортимент дерев, кущів та ліан за проектом наведено у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

**Асортимент дерев, кущів та ліан за проектом скверу «Студентський»**

№ п/п	Українська назва	Латинська назва	Кількість, штук
1	Павловнія повстяна	<i>Paulownia tomentosa</i>	1
2	Дуб звичайний (черешчатий)	<i>Quercus robur</i>	1
3	Береза повисла	<i>Betula pendula</i>	2
4	Ялина чорна	<i>Picea mariana</i>	7
5	Ялина сиза або блакитна	<i>Picea pungens</i> Glauca	2
6	Ялина канадська Коніка	<i>Picea glauca</i> 'Conica'	1
7	Форзиція європейська	<i>Forsythia euraea</i> Deg. et Bald.	3
8	Мікробіота перехреснопарна	<i>Microbiota decussata</i>	2
9	Яблуня "Роялті"	<i>Malus</i> 'Royalty'	5
10	Верба козяча повисла	<i>Salix caprea</i> Pendula	7
11	Бузок звичайний	<i>Syringa vulgaris</i> L.	3
12	Бирючина звичайна	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	63
13	Самшит вічнозелений	<i>Buxus semperviens</i> L.	16
14	Дівочий виноград	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	30

До складу дендрологічної колекції включено дерева, характерні для зони Південного Степу України. Для надання декоративного вигляду скверу взимку додано хвойні породи та самшит вічнозелений, а рано навесні – форзицію європейську, вербу козячу повислу і бузок звичайний. Також додано гарноквітучі дерева павловнію повстяну та яблуню "Роялті", які потребують вивчення у зоні розміщення скверу. Виноград дівочий надаватиме яскравих барв скверу восени.

#### 4.4 Квіткове оформлення

Асортимент квіткових рослин за проектом наведено у таблиці 4.2. Уздовж доріжки у зоні 3 розташовано бордюр із лаванди вузьколистої та троянди чайно-гібридної. Також квіткове оформлення скверу сконцентроване у зоні альпійської гірки, що розташована поблизу альтанки та входу на територію університету.

Таблиця 4.2

#### Асортимент квіткових рослин за проектом скверу «Студентський»

№ з/п	Українська назва	Латинська назва	Кількість, штук
15	Лаванда вузьколиста	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	50
16	Троянда чайно-гібридна «Топаз»	Hybrid Tea 'Topaz'	14
17	Троянда чайно-гібридна «Старлайт»	Hybrid Tea 'Starlight'	13
18	Троянда чайно-гібридна «Анастасія»	Hybrid Tea 'Anastasiia'	13
19	Лаванда широколиста	<i>Lavandula latifolia</i>	11
20	Осока висока	<i>Carex elata</i>	4
21	Ситник спіральний	<i>Juncus effuses</i> 'Spiralis'	4
22	Вівсяниця сиза	<i>Festuca glauca</i>	20
23	Камнеломка сніговий килим	<i>Saxifraga White</i>	20
24	Тим'ян повзучий	<i>Thymus serpyllum</i>	15
25	Очиток видний	<i>Sedum spectabile</i>	5
26	Ехеверія вишукана	<i>Echeveria elegans</i>	15
27	Рута духм'яна	<i>Ruta graveolens</i>	9
28	Шафран	<i>Crocus</i>	14

У квітковому оформленні буде використано саджанці лаванди вузьколистої, одержані на основі розроблених нами методів клонального мікророзмноження та зеленого живцювання.

#### 4.5 Газон

У зоні 1 газон не планується, оскільки там розміщені великі дерева і вся територія затінена. У зоні 2 та 3 використаємо спортивно-декоративний газон, до складу якого входить: тонконіг лучний – 20 %; райграс багаторічний – 20 %, райграс багаторічний «Калібра» – 20%, костриця червона – 40%. Травосуміш складається з сортів трав, придатних як для ділянок, які піддаються помірним механічним навантаженням, так і для декоративних цілей, володіє гарними акуратними тонкими листками.

#### 4.6 Кошторис проєкту

Розрахунок кошторису основних обсягів робіт зі створення скверу «Студентський» наведено у табл. 4.3.

Таблиця 4.3

#### Кошторис витрат зі створення скверу «Студентський»

Вид робіт	Одиниця виміру	Кількість екземплярів	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн
Паркан	пог.м.	104,01	250,00	26002,50
Доріжки	м <sup>2</sup>	333,66	200,00	66732,00
Альтанка	шт.	1	15000,00	15000,00
Альпійська гірка	м <sup>2</sup>	99	50,00	4950,00
Ліхтар	шт.	3	4132,00	12396,00
Урна	шт.	2	423,00	846,00
Дерева, кущі та ліани	шт.	142	50,00	7100,00
Квіткові рослини	шт.	207	30,00	6210,00
Газон	м <sup>2</sup>	1594,86	10,00	15948,60
<b>Всього</b>	-	-	-	<b>155185,10</b>

У табл. 4.3 не вказано трудових затрат на реалізацію проєкту, оскільки планується, що сквер буде створено студентами спеціалізації «Садово-паркове господарство» під керівництвом та консультуванням викладачів факультету агротехнологій. Проєктна вартість створення скверу становить 155,1851 тис. грн. Ми плануємо залучити для реалізації проєкту кошти спонсорів, міського бюджету та спеціального фонду університету, оскільки сквер «Студентський» буде виконувати естетичні функції на території міста, а також слугуватиме для відпочинку, навчання, проведення практики та науково-дослідної роботи студентами спеціалізації «Садово-паркове господарство».

## ВИСНОВКИ

На основі результатів досліджень оптимізовано прийоми клонального мікророзмноження в культурі *in vitro* та зеленого живцювання лаванди вузьколистої для одержання чистосортного садивного матеріалу. Розроблено проєкт створення скверу «Студентський».

1. Найбільш ефективною схемою стерилізації рослинного матеріалу лаванди вузьколистої для введення в культуру *in vitro* є використання 70 %-ного розчину етанолу та 50 %-ного розчину брадофену, що забезпечувало вихід стерильних експлантів на рівні 97,5-100 %, а їх життєздатність складала 95,0-97,5 %.

2. Оптимальним для ініціації морфогенезу ізольованих апікальних меристем *in vitro* лаванди є живильне середовище МС, доповнене кінетином (1,0 мг/л) та ГК (0,5 мг/л), на якому частота регенерації досягала 90,0-100,0 %, коефіцієнт розмноження становив у сорту Синева – 15,1, у сорту Вдала – 12,9.

3. На етапі власне мікророзмноження оптимальним, як і на першому етапі, є живильне середовище МС, доповнене кінетином (1,0 мг/л) та ГК (0,5 мг/л), на якому коефіцієнт розмноження у сорту Синева становив 15,7, а у сорту Вдала – 14,1.

4. Етап укорінення мікропагонів лаванди найбільш ефективно відбувався на живильному середовищі  $\frac{1}{2}$  МС, доповненому ІМК (0,5 мг/л) та ІОК (0,5 мг/л). На даному середовищі частота ризогенезу становила 95,0-100,0 %.

5. Оптимальним для адаптації рослин до умов *in vivo* визначено субстрат торф: перліт (3:1), на якому приживлюваність рослин становила 90,0-95,5 %.

6. Для інтенсивного розмноження рослин лаванди ефективним є метод зеленого живцювання з обробкою живців Корневіном, при якому укорінюваність живців становила 95,6-98,3 % та відмічався оптимальний розвиток кореневої системи.

7. Розроблено проєкт створення скверу «Студентський» на території поряд з університетом, його генеральний план, посадкове креслення та 3D-модель.

Головна ідея створення проєкту і, в подальшому, впровадження його є формування простору для відпочинку та навчання студентів, а також благоустрій зелених зон міста.

8. Проєктна вартість створення скверу «Студентський» становить 155,1851 тис. грн.

### **ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

1. Для вирощування однорідного оздоровленого чистосортного садивного матеріалу лаванди вузьколистої застосовувати розроблену біотехнологічну схему клонального мікророзмноження *in vitro*.

2. Для інтенсивного розмноження рослин лаванди застосовувати метод зеленого живцювання з обробкою живців Корневіном.

3. Створити сквер «Студентський» біля навчального корпусу № 1 на основі розробленого нами проєкту, що включає генеральний план, посадкове креслення та 3D-модель, для відпочинку та навчання студентів, а також благоустрою зелених зон міста.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белочкина Ю. В. Ландшафтний дизайн. Харків : Фолио, 2006. 320 с.
2. Гулько В. І. Декоративне садівництво : навч. посіб. Львів : ЛДАУ, 1999. 73 с.
3. Климчик О. М., Багмет А. П., Данкевич Є. М., Матковська С. І., Екологія міських систем : навч. посіб. Частина 1. / за ред. О. М. Климчик. Житомир : Видавець О.О. Євенок, 2016. 460 с.
4. Заячук В.Я. Дендрологія : підручник. Львів : Априорі, 2008. 656 с.
5. Крижанівська Н. Я. Основи ландшафтного дизайну : підручник. Київ : Кондор, 2009. 220с.
6. Кучерявий В. П., Дудин Р. Б., Ковальчук Р. П., Пилат О. С. Деревя, чагарники, ліани в ландшафтній архітектурі : навч. посіб. Львів : Кварт, 2004. 138с.
7. Манушкіна Т. М. Ріст, розвиток та формування продуктивності лаванди вузьколистої в умовах Південного Степу України. *Наукові горизонти, Scientific horizons, науковий журнал*. 2019. №7(80). С. 48-54.
8. Guyot C., Renson S., Bouseta A., Collin S. Floral quality and discrimination of *Lavandula stoechas*, *Lavandula angustifolia*, and *Lavandula angustifolia* x *Latifolia* honeys. *Food Chemistry*. Volume 79. Issue 4. December 2002. P. 453-459.
9. Олейнікова О. М. Садові декоративні рослини. Харків: В еста, 2009. 160с.
10. Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України, Київ, затверджені наказом Держбуду України от 10.04.06 №105 та зареєстровані в Мінюсті України 27 липня 2006 р. № 880/12754.
11. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць. Львів : Світ, 2005. 456 с.
12. Evandri M.G., Battinelli L., Daniele C., Mastrangelo S., Bolle P., Mazzanti G. The antimutagenic activity of *Lavandula angustifolia* (lavender) essential oil in the bacterial reverse mutation assay. *Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*. Volume 43. Issue 9. September 2005. P. 1381-1387.

13. Adam K., Sivropoulou A., Kokkini S., Lanaras T., Arsenakis M. Antifungal Activities of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Mentha spicata*, *Lavandula angustifolia*, and *Salvia fruticosa* Essential Oils against Human Pathogenic Fungi. *J Agric. Food Chem.* 1998. 46. 5. 1739-1745.

14. Назаренко Л. Г., Бугаенко Л. А. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения. Симферополь : Таврия, 2003. 202 с.

15. Reparaz G. A. Lavande et lavandin, leur culture et leur economie en France. *Publication des annales de la Faculte des lettres, Aix-en-Provence. Nouvelle Serie.* 1965. Vol. 46. P. 138.

16. Либусь О. К., Работягов В. Д., Кутько С. П., Хлыпенко Л. А. Эфирномасличные и пряноароматические растения : научно-популярное издание. Херсон : Айлант, 2004. 272 с.

17. Глумова Н. В, Меркурьев А. П., Белова И. В. Некоторые аспекты формирования защитного ответа растений лаванды на действие низких температур. *Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України "Кримський агротехнологічний університет"*. Серія : Сільськогосподарські науки. 2013. Вип. 154. С. 102-113.

18. Цвілинюк О. Особливості розмноження лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia* Mill., Lamiaceae) у Ботанічному саду Львівського національного університету імені Івана Франка. *Вісник Львівського університету*. Серія біологічна. 2018. Випуск 79. С. 195–202

19. Бугаенко Л. А. Влияние условий выращивания маточных растений лаванды на выход однолетних одревесневших и зеленых черенков. *Научные труды ученых Крымского государственного аграрного университета*. 2004. № 86. Симферополь. С. 45-49.

20. Манушкіна Т. М. Біотехнології клонального мікророзмноження ефіроолійних рослин родини Lamiaceae Lindl. in vitro. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Випуск 3(95). С. 121-127.



21. Zuzarte M. R., Dinis A. M., Cavaleiro C. et al. Trichomes, essential oils and in vitro propagation of *Lavandula pedunculata* (Lamiaceae). *Industrial Crops and Products*. 2010. № 32. P. 580-587.
22. Hamza A. M., Omaima M. Abd El-Kafie, Kasem M. M. Direct micropropagation of English lavender (*Lavandula angustifolia* Munstead) plant. *J. Plant Production*. 2011. Vol. 2, № 1. P. 81-96.
23. Кустова О. К. Интродукционные исследования видов рода *Lavandula* L. в Донецком ботаническом саду НАН Украины. *Інтродукція рослин*. 2013. № 3. С. 48-54.
24. Калинин Ф. Л., Сарнацкая В. В., Полищук В. Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии культурных растений. Киев : Наукова думка, 1980. 488 с.
25. Kumar S., Singh M. P. Plant tissue culture. New Delhi (India), Balaji Offset. 2009. 310 p.
26. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин : підручник. Київ : ПоліграфКонсалтинг. 2003. 520 с.
27. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant*. Vol. 15(3). P. 473-497.
28. Пушкарь В. В. Удосконалення композиційних прийомів створення квітників та догляд за ними : навч. посіб. Київ : Мінжитлокомунгоспом України. 1991. 112 с.
29. Пушкарь В. В. Дизайн квітників : навч. посіб. Київ : Альтопрес. 2007. 336 с.
30. Сорты лаванды. – Режим доступа: <https://niishk.ru/innovacionnyye-razrabotki/efiromaslichnye-sorta/lavanda/>

## ДОДАТКИ

### Додаток А

#### Сорт Синева



Автори: Л. Г. Романенко, Н. П. Вислоухова, В. Г. Жеребцова

Рік внесення до Реєстру: 1997.

Сорт виведений методом індивідуального відбору в потомстві від вільного схрещування сортів Рекорд, Степова, Горная, Народная, Советская (синтетична популяція). Сорт пізньостиглий, зимостійкий. За даними конкурсного сортовипробування урожайність суцвіть 89,5 ц/ га, масова частка ефірної олії – 1,85 %, вміст складних ефірів у олії – 56,7 %, збір ефірної олії – 167,5 кг / га. Висота куща – 65-70 см / га, забарвлення віночка – фіолетове [30].

## Продовження додатка А

### Сорт Вдала



Автори: А. П. Меркурьев, В. Г. Жеребцова

Рік внесення до Реєстру: 2008.

Сорт створено методом індивідуально-клонового відбору в потомстві від насичуючих схрещувань джерела стерильності клону С-336 з сортом Хемус, [(60-3) x Хемус]. За даними конкурсного сортовипробування урожайність суцвіть 37,1 ц/ га, масова частка ефірної олії – 2,35 %, вміст складних ефірів у олії – 39,6 %, збір ефірної олії – 83,6 кг / га. Висота куща – 55-60 см / га, забарвлення віночка – фіолетове [30].

## Додаток Б

**Біотехнологічна схема клонального мікророзмноження лаванди вузьколистої**



## Додаток В

### Акт впровадження наукових досліджень у виробництво

№ 2

від 25.09.2019 р.

Назва пропозиції, що впроваджується	Одержання садивного матеріалу лаванди вужколистої методами клонального мікророзмноження та зеленого живцювання
Місце та обсяг впровадження	ФГ «Олена» Братського району Миколаївської області Площа 0,5 га
Шляхи впровадження	Закладання плантацій лаванди вужколистої
Результати впровадження	Приживлюванність рослин становила 89,5-100 %, морозостійкість – 82,7-98,1 %.

Директор ФГ «Олена»  
Братського району  
Миколаївської області, канд. с.-г. наук

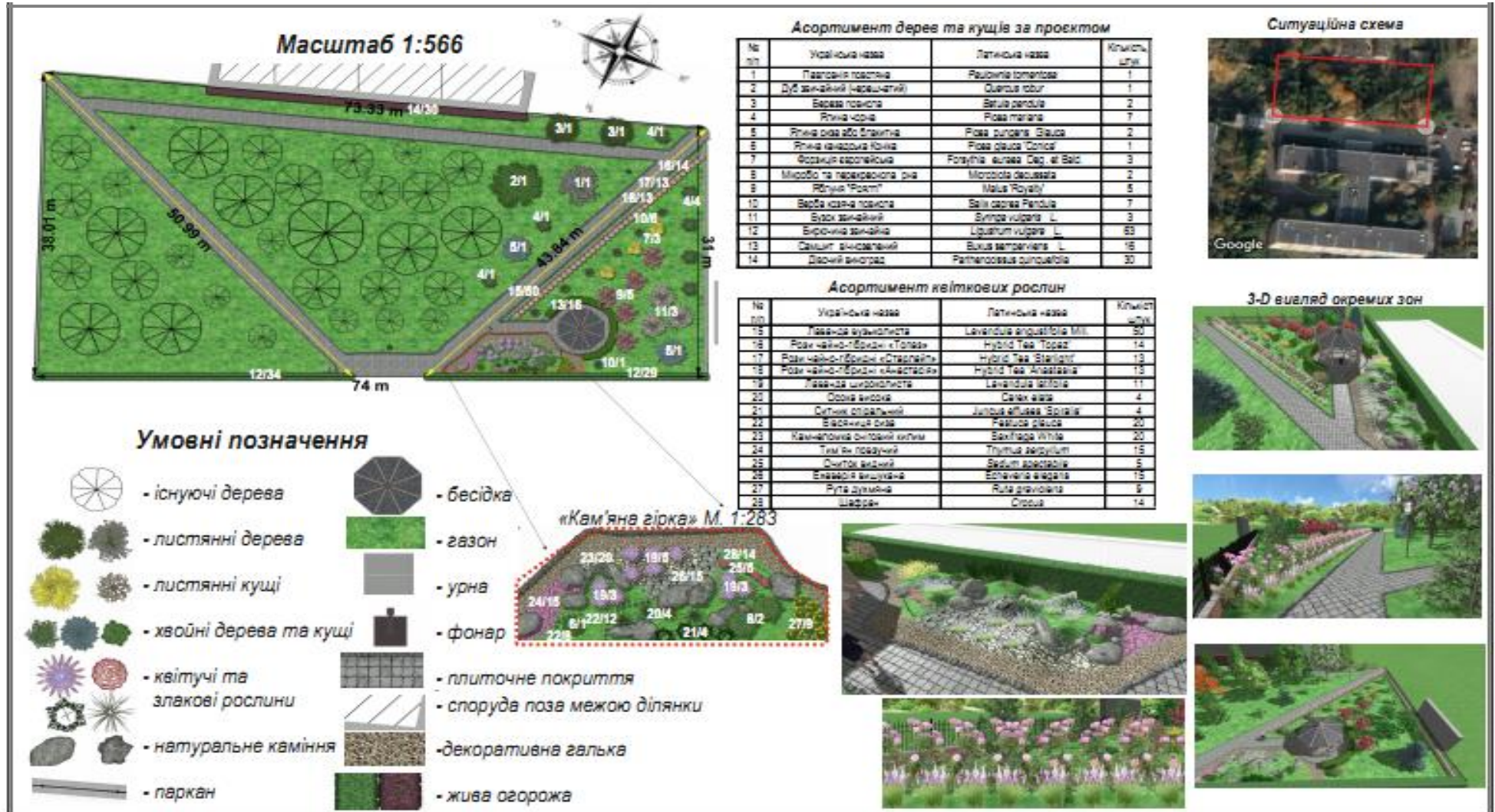


С. М. Дробітько



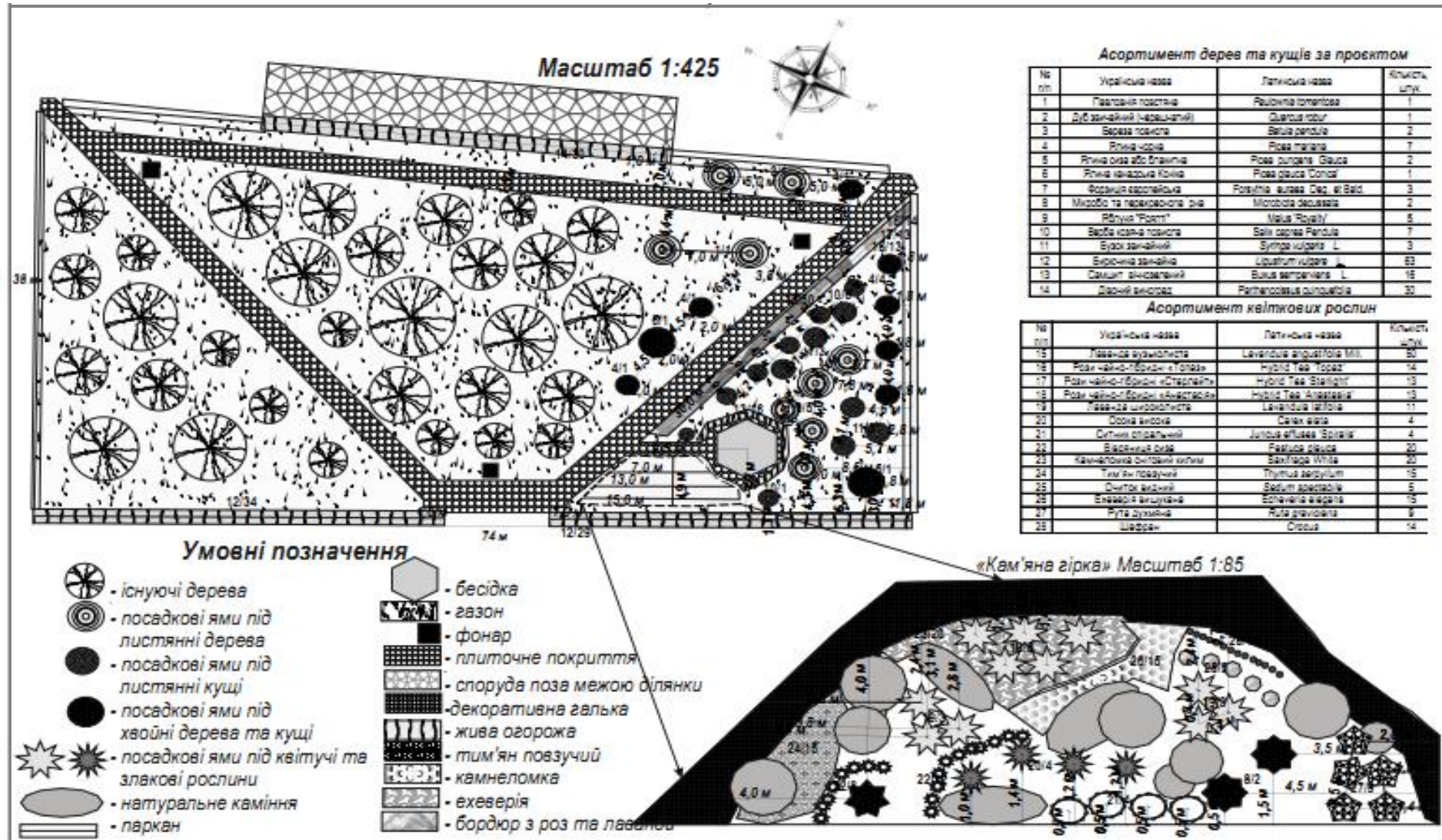
## Додаток Д

### Генеральний план проєкту скверу «Студентський»



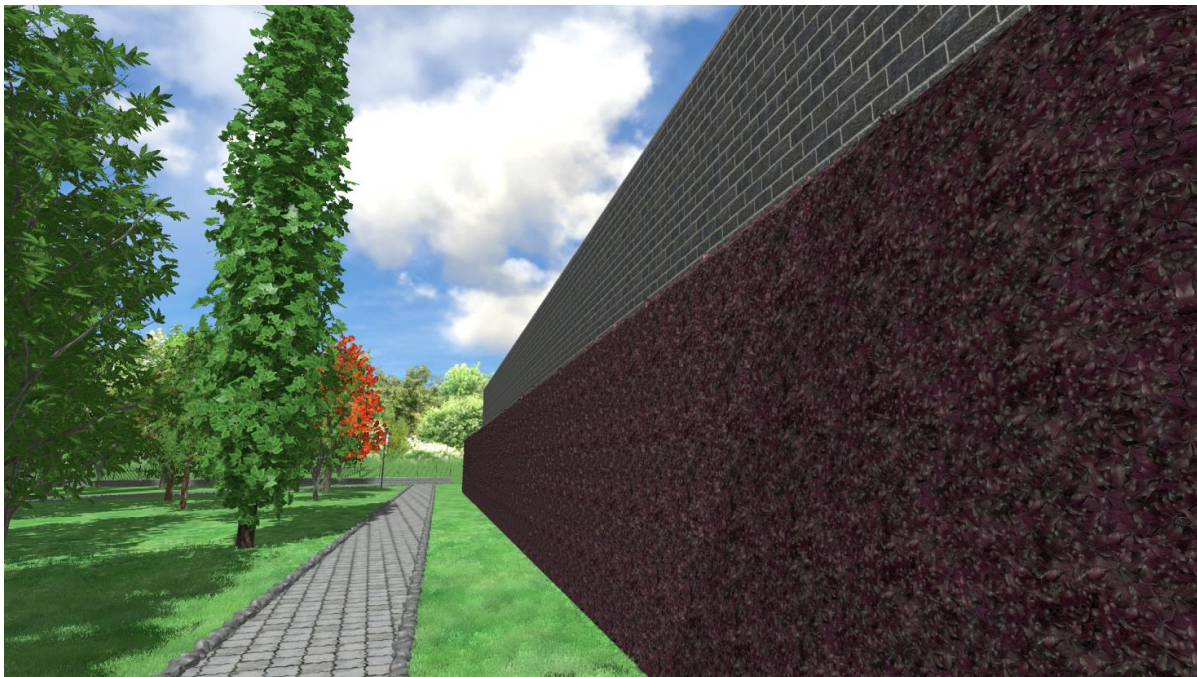


**Додаток Е**  
**Посадкове креслення проєкту скверу «Студентський»**

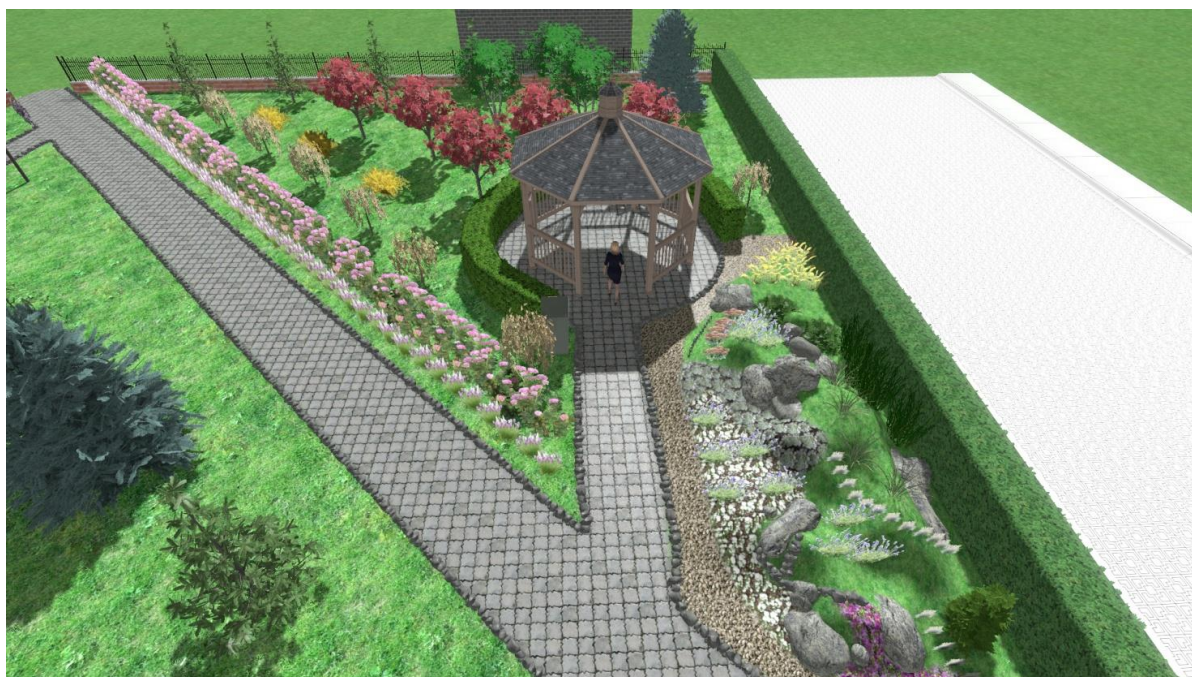




**Додаток Є**  
**3D-моделі окремих зон проєкту скверу «Студентський»**



**Рисунок 1 – Жива огорожа з винограду дівочого**



**Рисунок 2 – Зона 3**





**Рисунок 3 – Бордюр з лаванди вузьколистої та троянди чайно-гібридної у зоні 3**



**Рисунок 4 – Альпійська гірка**