

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового та садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства
Денна форма навчання

Допущено до захисту

” _____ ” _____ 2024 р.

Завідувач кафедри к. с.-г. наук, доц. _____
(науковий ступінь, вчене звання)

Світлана АДАМЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
освітнього рівня «Магістр»

ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ *CLADRASTIS*
KENTUKEA (DUM.-COURS.) RUDD

Виконав студент 2 курсу, групи 21- м-лг
Освітньої програми «Лісове господарство»
спеціальності 205 «Лісове господарство»
Миргородський В. Є.
Керівник: к. с.-г., наук, доц. Іващенко І. В.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

УМАНЬ – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства
Освітня програма «Лісове господарство»
Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Затверджую
Завідувач кафедри

Світлана АДАМЕНКО

(підпис)

(ім'я, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

студенту Миргородський Валентин Євгенович
(прізвище, ім'я по батькові)

1. Тема роботи «Особливості вегетативного розмноження *Cladrastis Kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd»

керівник роботи Іващенко І. В., к. с.-г. наук, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від «__» _____ 20__ р. № _____

2. Строк подання студентом роботи «__» _____ 20__ р.

3. Вихідні дані до роботи: *Cladrastis Kentukea* (Dum.-Cours.), який зростає в Національному дендропарку «Софіївка» НАН України.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: Дослідження особливостей вегетативного розмноження *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd, вплив стимуляторів росту на процес вкорінення живців, ріст вкорінених рослин впродовж вегетаційного періоду

5. Консультанти розділів роботи

Розділи	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів проекту (роботи)	Строк виконання етапів	Примітка
1	Опрацювання літературних джерел	лютий 2023 р.	виконано
2	Написання вступу та першого розділу	квітень 2023 р.	виконано
3	Оформлення другого розділу	травень 2023 р.	виконано
4	Дослідницька робота	травень-вересень 2023-24 рр.	виконано
5	Написання третього розділу	перша декада жовтня 2024 р.	виконано
6	Написання четвертого та п'ятого розділів	третя декада жовтня 2024 р.	виконано
7	Написання шостого розділу	перша декада листопада 2024 р.	виконано
8	Підготовка тез конференції до опублікування	друга декада листопада 2024 р.	виконано
9	Оформлення кваліфікаційної роботи	третя декада листопада 2024 р.	виконано
10	Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту	перша декада грудня 2024 р.	виконано

Студент _____ Валентин Миргородський
 (підпис) (ім'я, прізвище)

Керівник роботи _____ Ірина ІВАЩЕНКО
 (підпис) (ім'я, прізвище)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	6
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДУ <i>CLADRASTIS KENTUKEA</i> ТА ІНТРОДУКЦІЯ В УКРАЇНІ.	10
1.1. Морфологічна характеристика <i>Cladrastis kentukea</i> (Dum.-Cours.) Rudd.	10
1.2. Історія інтродукції <i>Cladrastis kentukea</i> (Dum.-Cours.) Rudd. в Україні.	16
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.	21
2.1. Природні умови.	21
2.2. Об'єкти досліджень.	23
2.3. Методика досліджень.	23
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ <i>CLADRASTIS KENTUKEA</i> (DUM.-COURS.) RUDD.	24
3.1. Розмноження зеленими живцями	24
3.2. Розмноження в культурі <i>in vitro</i>	30
РОЗДІЛ 4. ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ <i>CLADRASTIS KENTUKEA</i> (DUM.-COURS.) RUDD В УМОВАХ ПЛУ	36
4.1. Оцінка успішності інтродукції <i>Cladrastis kentukea</i> (Dum.-Cours.) Rudd у	36
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ <i>C. KENTUKEA</i>	40

РОЗДІЛ 6. МОДЕЛЮВАННЯ ТРАВМОНЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ ПІД ЧАС РОБОТИ НА ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНКАХ	43
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48
ДОДАТКИ	53

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота : «Особливості вегетативного розмноження *Cladrastis Kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd» має обсяг 58 сторінок і складається із шести розділів, висновків, рекомендацій, списку використаних джерел та додатків, містить 15 таблиць та 9 рисунків.

Метою досліджень є вивчення особливостей вегетативного розмноження *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd, вплив стимуляторів росту на процес вкорінення живців, ріст вкорінених рослин впродовж вегетаційного періоду.

Отримані результати. Встановлено найбільш ефективні способи масового розмноження *Cladrastis Kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd, вивчено вплив різноманітних стимуляторів на процес росту кореневої системи вкорінюваних живців, обґрунтовано процес вкорінення експлантів в культурі *in vitro*.

Ключові слова: *Cladrastis Kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd, вегетативне та насіннєве розмноження, живцювання, культура *in vitro*, стимулятори росту, інтродукція деревних рослин.

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

Скорочення	Розшифровка
ПЛУ	Правобережний Лісостеп України
УНУС	Уманський національний університет садівництва
НДП	Національний дендрологічний парк
НБС	Національний ботанічний сад
НАН	Національна Академія наук
ГТК	Гідротермічний коефіцієнт
НУ	Небезпечна умова
НД	Небезпечна дія
НС	Небезпечна ситуація
НАНУ	Національна Академія Наук України
НААН	Національна Академія Аграрних Наук
АБС – БС ХДУ	Одеського національного університету ім. І. І. Мечнікова

ВСТУП

Потреба у збільшенні асортименту інтродукованих декоративних деревних рослин, що мають природню стійкість до різкої зміни кліматичних умов є пріоритетним завданням для створення стійких, довговічних насаджень в умовах Правобережного Лісостепу України (ПЛУ). Наразі проводиться підбір деревних рослин, які відповідають даним критеріям. До числа таких інтродукованих, перспективним рослин відноситься представник родини бобових *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd (кладрастис кентуккійський) – природнім ареалом якого є Північна Америка. Дана деревна рослина досить обмежено використовується в озелененні ПЛУ по причині недостатнього ознайомлення фахівців дендрологів, працівників розсадників з особливостями їх масового розмноження. Наведені вище аргументи є хорошим мотиваційним фактором для проведення відповідних ґрунтовних досліджень і визначають *актуальність* наших досліджень.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – встановити найбільш ефективні способи вегетативного розмноження *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd для широкого використання цих деревних рослин в різних галузях народного господарства. Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання:

1. Проаналізувати літературні джерела з питань розмноження *C. kentukea* в природних ареалах та районах інтродукції.
2. Виявити вплив стимуляторів росту на процес регенерації пагонів у вкорінюваних живців.
3. Визначити оптимальні строки заготівлі живців та відзначити особливості регенерації кореневої системи в різних типах живців *C. kentukea*.
4. Дослідити особливості регенерації експлантів в культурі *in vitro*.
5. Дослідити особливості росту вкорінюваних рослин впродовж вегетаційного періоду.

Об'єкт дослідження: особливості вегетативного та насіннєвого розмноження *C. kentukea*.

Предмет дослідження: інтродуковані в умовах Правобережного Лісостепу України деревні рослини виду *C. kentukea*.

Методи дослідження: біометричні, експедиційні, польові, лабораторні, морфологічні, та статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. З урахуванням строків збору, заготівлі живців, підбору поживного середовища та експлантів в культурі *in vitro* встановлено найбільш ефективні способи масового розмноження *C. kentukea* в умовах району інтродукції.

Практичне значення отриманих результатів. Дано рекомендації для перспективного вирощування досліджуваного виду (*C. kentukea*) в умовах Правобережного Лісостепу України.

Особистий внесок. Автор приймав участь у вивченні в процесах заготівлі різних типів живців, підготовки їх до вкорінення в грядках теплиці, обробітку живців стимуляторами росту, відмічав динаміку росту та розвитку пагонів пагонів *C. kentukea* впродовж вегетаційного періоду.

Апробація результатів досліджень. Результати проведених досліджень доповідались та обговорювались на засіданнях кафедри лісового господарства та опубліковані у матеріалах (тезах) конференції.

Публікації. Підсумкові результати досліджень опубліковані у тезах наукової конференції «Перспективи розвитку лісового господарства (16 листопада 2024 року). Редкол.: О. О. Непочатенковідп. ред. Умань: ВПЦ «Візаві». 2024, с. 21-23.

РОЗДІЛ 1

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДУ *CLADRASTIS KENTUKEA* ТА ІНТРОДУКЦІЯ В УКРАЇНІ

1.1. Морфологічна характеристика *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd.



Рис.1.1. Загальний вигляд *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd

В умовах Правобережного Лісостепу України *C. kentukea* росте деревом до 15,0 м заввишки, з широкою округлою кроною (рис. 1.1). Максимальні розміри *C. kentukea* були зареєстровані у дерева з природнього ареалу у Моррістауні Пенсильванія (США), воно було 58 футів (17,68 м) заввишки, діаметр крони 70 футів (21,34 м), а діаметр стовбура становив 16 футів (4,88 м) [1].

Використовуючи атласи з описової морфології [2] ми провели детальну морфологічну характеристику рослин виду *C. kentukea* в умовах Правобережного Лісостепу України.

Пагони *C. kentukea*, як правило, голі, інколи слабо опушені, однорічні прирости буро-червоні, блискучі вкриті численними сочевичками. Кора стовбура і гілок гладенька, тонка, сріблясто-сіра (рис. 1.2).



Рис.1.2. Забарвлення кори пагонів та стовбура

Cladrastis kentukea (Dum.-Cours.) Rudd

Листкорозміщення почергове. Листок складний, зростаюче непарнопірчастий без прилистків, від 10,0 до 50,0 см завдовжки, має 5, 7, інколи 9 листочків. Листочки 6,0–10,0 см завдовжки та 4,0–8,0 см завширшки тонкі почергово розміщені, голі, цілокраї, широко яйцеподібні або оберненояйцеподібні з загостреною верхівкою, верхівковий листочок ромбоподібної форми 6,0–13,0 см завдовжки (рис. 1.3). Жилкування пірчастопетленоподібне.

Брунька знаходиться в сильно розширеній основі черешка і немає покривних лусок, вкрита ворсинками іржаво-золотистого кольору. У *C. kentukea* молоді листки щільно скручені і прилягають один до одного, а ззовні рясно вкриті повстистим опушенням. Досить часто бруньки зимують у розширеній основі черешка, яка не опадає взимку.

В брунці складний листок *C. kentukea* завернутий всередину, в той час як окремі листочки розміщені здвоєно і складені вздовж середньої жилки.



Рис.1.3. Листок *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd

Галуження пагонів *C. kentukea* залежно від віку та циклічності генеративного розвитку може бути симподіальним або моноподіальним. Симподіальне галуження характерне для рослини у генеративний період, коли відбувається відсихання верхівкової частини пагона з плодами.

Коли цвітіння немає, а також у прегенеративних рослин, відсихання частини пагона з плодами не відбувається, пагін наступного року розвивається моноподіально з верхівкової бруньки.

Квітки *C. kentukea* зигоморфні зібрані у пониклі, багатоквіткові волоті, до 50,0 см завдовжки (рис. 1. 4).

Чашечка дзвоникоподібна, 5-лопатева, 5,0–7,0 мм завдовжки з тупими лопатями. Метеликовий віночок складається з п'яти пелюсток, верхня

найбільша пелюстка – “прапорець”, дві бічні пелюстки – “весла” та дві нижні – “човник” (рис. 1. 4) [3].



Рис.1. 4. Суцвіття *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd

Пелюстки білого кольору, диференційовані на нігтик та пелюсткову пластинку. Пелюстка “прапорець” завдовжки 21,0 мм та 15,0 мм завширшки, має жовту пляму посередині, виконує сигнальну функцію для приваблення комах-запилювачів (рис.1. 5).

Пелюстки “весла” 20,0 мм завдовжки та 10 мм завширшки, слугують злітним майданчиком для комах-запилювачів. “Човник” утворений вільними пелюстками 18,0 мм завдовжки та 8,0 мм завширшки, котрі злегка перекривають одна одну кінчиками нижнього краю пелюсткових пластинок. Разом всі п’ять пелюсток формують дуже ефективну структуру, що активно сприяє запиленню бджолами та джмелями.

Тичинок 10 штук, завдовжки 17,0–23,0 мм, між собою не зрощені, білого кольору. Маточка близько 26,0 мм завдовжки, темно червоного кольору. Зав’язь верхня, лінійна, короткостеблова.

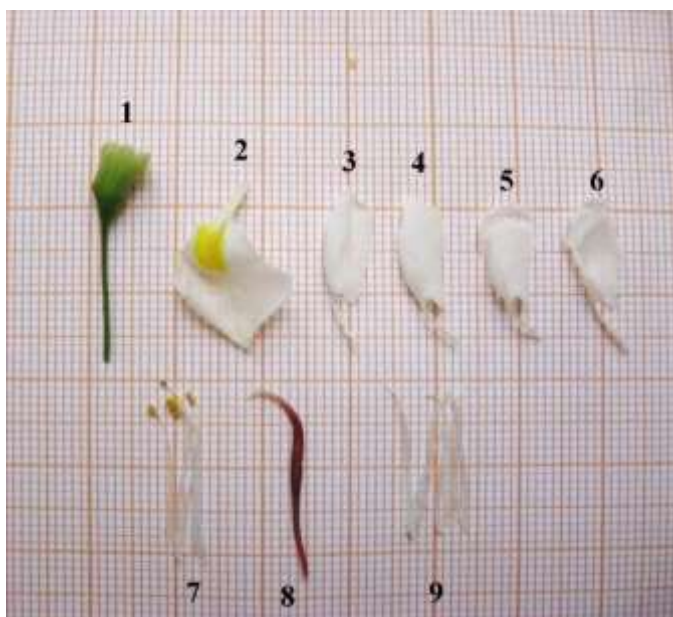


Рис.1. 5. Будова квітки *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd (1 – чашечка з чашолистками; 2 – пелюстка «прапорець»; 3–4 – пелюстки «весла»; 5–6 – пелюстки «човник»; 7 – фертильні тичинки (з пиляками); 8 – маточка; 9 – стерильні тичинки (без пиляків)

Плід *C. kentukea* – не розкривний багатонасінний біб в середньому 7,0 см завдовжки та 1,0 см завширшки [142]. Біб сплюснутий, голий світло коричневого або сіро-коричневого кольору з коротким прямим або злегка закрученим носиком (рис. 1. 6).



Рис.1. 6. Плоди і насіння *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd

Насіння 6,7 мм завдовжки та 3,0 мм завширшки з тонкою гладенькою сіро-зелено-коричневою шкіркою, без ендосперму. Поживні речовини запасуються гіпертрофованих сім'ядолях [5-6].

Кореневій системі *C. kentukea* властива триархна будова центрального циліндра кореня, тобто у нього 3 ксилемні і 3 флоемні групи. Дрібні корені густо розгалужені, але типової сплетеної мички немає (рис. 1. 7). Бульбочки у *C. kentukea* відсутні, рослина немає симбіотичних відносин з азотфіксуючими бактеріями. Деревина коренів біла або з жовтуватим відтінком, серцевинні і радіальні промені викривлені. Кора жовта від сірого до сіровато-палевого кольору, товста. Сочевички трапляються рідко, проте великі. Запах відсутній або слабо виражений. Структура коренів *C. kentukea* рихла, рідко розгалужена [7].



Рис.1. „7. Коренева система 3-річної рослини

Cladrastis kentukea (Dum.-Cours.) Rudd

Проаналізувавши морфологічну характеристику *C. kentukea* ми виявили, що вид має ряд характерних ознак притаманних представникам триби *Sophoreae* – складний непарнопірчастий листок, зигоморфні квітки зібрані у верхівкові волоті, п'яти лопатеву чашечку, вільностоячі тичинки.

1.2. Історія та досвід інтродукції *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd в Україні

Як уже говорилося раніше, в Україні *C. kentukea* вперше був введений в культуру у першій половині XIX століття [8]. *C. kentukea* є малопоширеним інтродуцентом, на рис. 1. 8 показано локалітети в яких він росте. Трапляється цей вид зазвичай в колекціях ботанічних садів та дендропарків.

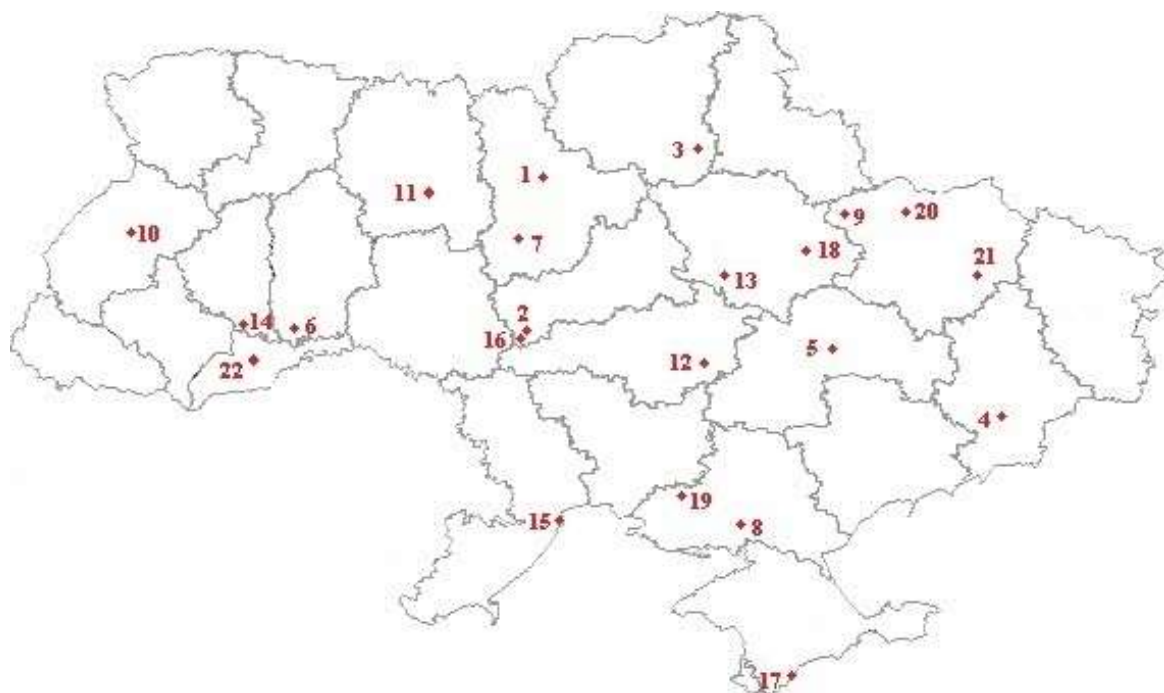


Рис. 1. 8. Пункти інтродукції *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd в Україні:

1 – НБС ім. М.М. Гришка, БС ім. О.В. Фоміна, Голосіївський парк культури і відпочинку ім. М. Рильського, БС НУБіП України; 2 – НДП “Софіївка”; 3 – ДДП “Тростянець”; 4 – ДП “Маріупольська ЛНДС”; 5 – БС ДНУ ім. Олеся Гончара; 6 – БС ПДАТУ; 7 – ДДП “Олександрія”; 8 – ДП “Асканія-Нова”; 9 – ДП “Краснокутський”; 10 – БС ЛНМУ ім. Данила Галицького; 11 – Житомирський міський парк культури та відпочинку ім. Ю. Гагаріна; 12 – ДСДЛ центр “Веселі Боковеньки”; 13 – ДДП “Устимівський”; 14 – Заліщицький парк; 15 – БС ОНУ ім. І.І. Мечнікова; 16 – ДП “Дружба”; 17 – Нікітський ботанічний сад; 18 – БС ПДПУ ім. В.Г. Короленка; 19 – АБС – БС ХДУ; 20 – ДП Укр НДІЛГА; 21 – ДП “Кременець”; 22 – БС ЧНУ ім. Ю. Федьковича

О. Л. Липа вказує на наявність у 1940 році сторічної алеї в Житомирському парку при краєзнавчому музеї (зараз Житомирський міський парк культури та відпочинку), це були перші посадки *C. kentukea* в Україні [9], однак до наших днів ці насадження не збереглися [10].

У державному дендрологічному парку «Тростянець» НАН України (ДДП «Тростянець») в Чернігівській області генеративні рослини *C. kentukea* є цілком зимостійкими, регулярно цвітуть і плодоносять, дають самосів.

C. kentukea успішно культивується в Криму в Нікітському ботанічному саду УААН, де вперше він був зазначений в списку рослин за 1879 рік [11]. В цих умовах він добре росте та регулярно плодоносить.

Генеративні рослини виду *C. kentukea* ростуть також у дендрологічному парку «Асканія-Нова» (ДП «Асканія-Нова») Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф. Е. Фальц-Фейна УААН та у насадженнях Агробіостанції – ботанічного саду Херсонського державного університету (АБС – БС ХДУ) [12-13].

В Одесі *C. kentukea* інтродукований в насадження парку санаторія «Аркадія» та ботанічного саду Одеського національного університету ім. І. І. Мечнікова (БС ОНУ ім. І. І. Мечнікова) [8].

Відомо про культивування *C. kentukea* у дендрарії Маріупольської агролісомеліоративної дослідної станції (Маріупольська лісова науково-дослідна станція – ДП «Маріупольська ЛНДС»), де у 1939 році дворічними саджанцями було висаджено 36 дерев. У віці 23 років вони були цілком зимостійкими і посухостійкими, мали висоту 7,0 м та діаметр стовбура 5,8 см [8].

Станом на 2008 рік, за даними Л. Долгової, у ботанічному саду Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара (БС ДНУ ім. Олеся Гончара) росте 8 екземплярів *C. kentukea*, автор вказує, що *C. kentukea* входить в групу рослин стійких до умов Степового Придніпров'я [14].

Т. І. Чепинога (1966) описує 30-річні дерева *C. kentukea* в дендропарку Веселі Боковеньки (Дослідно-селекційний дендрологічний лісовий центр

«Веселі Боковеньки» – ДСДЛ центр «Веселі Боковеньки») Кіровоградської області. У цих умовах *C. kentukea* росте в лісових культурах і лісосмугах (насадження за 1933–1941 роки) в суміші з дубом, сосною, ясенем, яблунею та іншими породами. Введення *C. kentukea* в лісосмуги і масивні насадження не дало хороших результатів, *C. kentukea* за таких умов росте погано [15].

У Державному дендрологічному парку «Устимівський» (ДДП «Устимівський») станом на 1965 рік росло 14 дерев віком від 25 до 65 років. Дорослі дерева 65-річного віку були 15,0 м заввишки і 33,0 см у діаметрі, крона розгалужувалась на висоті 0,6 м, на цій висоті діаметр стовбура становив 70,0 см. Ця група була висаджена на сонячній куртині, рясно квітнула, плодоносила і утворювала самосів. Інша група віком до 30 років росла в загущенні разом з іншими листяними породами, рослини мали пригнічений вигляд, висоту 5,0–6,0 м, діаметр стовбура 8,0–9,0 см, плодоносили лише окремі гілки [15].

В Харківській області *C. kentukea* росте в дендропарку Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького (ДП Укр НДІЛГА), в дендропарку “Кременець” та дендрологічному парку «Краснокутський» Краснокутського науково-дослідного центру інституту садівництва УААН (ДП «Краснокутський») [15, 17].

В ботанічному саду Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича (БС ЧНУ ім. Ю. Федьковича) 2 екземпляри *C. kentukea* у 34-річному віці цвітуть і плодоносять, повністю зимо- та посухостійкі [17].

Окрім того, *C. kentukea* успішно культивується в умовах ботанічного саду Подільського державного аграрно-технічного університету (БС ПДАТУ), ботанічного саду кафедри фармакогнозії і ботаніки Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького (БС ЛНМУ ім. Данила Галицького), ботанічного саду Полтавського державного педагогічного університету ім. В. Г. Короленка (БС ПДПУ ім. В. Г. Короленка), а також Заліщицького парку в місті Заліщики Тернопільської області [8, 15].

У Правобережному Лісостепу України *C. kentukea* росте в колекції Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України (НБС ім. М. М. Гришка), ботанічного саду ім. О. В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка (БС ім. О. В. Фоміна), ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України (БС НУБіП), в Голосіївському парку ім. М. Рильського в м. Києві, а також в умовах Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України (ДДП «Олександрія»), Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України (НДП «Софіївка») та в дендрологічному парку «Дружба» (ДП «Дружба») с. Синиця Христинівського району Черкаської області [18-20].

В НБС ім. М. М. Гришка рослини цього виду вперше відмічені у книзі інвентаризації рослин за 1939 рік [45, 59, 190]. Станом на 2014 рік нами виявлено 10 екземплярів – 1 рослина 12 м заввишки з діаметром стовбура 33,8 см, 3 рослини (поновлені порослю з пня) 0,95, 6,5 та 8,1 м заввишки та 6 рослин – до 1,5 м заввишки. У БС ім. О. В. Фоміна виявлено 2 екземпляри висаджені у 1965 році [21-22] заввишки близько 16 м, цвітуть, плодоносять не пошкоджуються морозами та посухою, біоморфу зберігають.

В насадженнях БС НУБіП, згідно каталогу 2010 року, *C. kentukea* у віці 49 років мав діаметр стовбура 19,5 см та висоту 12,0 м [99]. У НДП «Софіївка» про інтродукцію *C. kentukea* згадується у каталогах рослин за 1905, 2000 роки, працях О. Л. Липи та М. Л. Реви [23 -24].

У 1955–1960-х роках в арборетумі В. В. Пашкевича було посаджено 5 дерев. У 2005–2007 роках висаджено групу з 7 дерев 2-3 річного віку у 1 кварталі, а також 4 рослини на меморіальній зоні загиблим воїнам та 3 рослини на території адміністративної зони [24-25].

Також, нами виявлено 49-річні рослини (станом на 2015 рік) *C. kentukea* у вуличних насадженнях м. Умань (вул. Небесної сотні 29) та 65-річні рослини в дендрологічному парку «Дружба» с. Синиця Христинівського району Черкаської області [26].

Висновки до розділу

1. Проведено аналіз літературних джерел по тематиці проведених досліджень.
2. Виявлено необхідність вивчення особливостей вегетативного розмноження *S. Kentukea* в умовах Правобережного Лісостепу України

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природні умови

Вцілому Лісостепова зона займає майже 35% всієї території України. Вона простягається із заходу на схід широкою смугою (150–330 км) майже на 1100 км. Північна межа Лісостепу проходить вздовж лінії Луцьк – Шепетівка – Житомир – Київ – Ніжин – Конотоп, а південна – через Котовськ – Кіровоград – Кременчук – Полтаву – Харків [14].

До Правобережного Лісостепу входить центральна і східна частини Вінницької, південно-східна частина Житомирської, центральна і східна частини Правобережжя Київської та правобережна частина Черкаської областей [27].

Територія Правобережного Лісостепу України розташована на платформі Українського кристалічного щита в будові якого беруть участь переважно докембрійські кристалічні породи. Магматичні та метаморфічні утворення представлені гранітами, гнейсами, кристалічними вапняками, кварцитами тощо. Антропогенні відклади перекривають їх зверху малопотужним шаром [28-29].

У зв'язку з тим, що ґрунтово-кліматичні умови подібні на території всього Правобережного Лісостепу України, модельною територією у наших дослідженнях була Уманщина, більш детальну характеристику кліматичних і ґрунтових умов проводилась на прикладі НДП «Софіївка» НАНУ.

Територія Уманщини розташована на південно-західній окраїні Східноєвропейської платформи. У геоструктурному відношенні вона знаходиться в центральній частині Українського кристалічного щита, який є залишком кристалічного масиву, що простягався в минулий геологічний час від Азова до Прибалтики [30].

У геологічній будові Уманського плутону беруть участь два яруси: нижній фундамент представлений дислокованими кристалічними породами докембрію; верхній осадковий чохол сформований кайнозойськими відкладами, які

залягають горизонтально. В орографічному відношенні Умань займає досить високе положення в межах Придніпровської височини та є слабо-горбистою рівниною. Абсолютні відмітки в межах міста змінюються від 235,6 м до 165,6 м. Найнижчі відмітки абсолютних висот мають околиці південної частини міста Умань, де зливаються річки Кам'янка і Уманка [30].

Місто Умань знаходиться в помірному кліматичному поясі з ознаками континентальності. На цій території панують помірні континентальні повітряні маси, проте протягом року спостерігається дія трансформованих морських повітряних мас, а також надходження арктичних та тропічних повітряних мас [30].

Середньорічна температура повітря становить $+7,0...+7,7$ °С. Середньорічна температура найжаркішого місяця – $+19,2...+20,8$ °С., а найхолоднішого – $-5,5...-6,1$ °С. Літній максимум складає $+39,0$ °С, а зимовий – $-38,0$ °С. Сума активних температур становить близько 3000 °С, проте в аномальні роки вона може зменшуватись або збільшуватись на 300–400 °С [30–31].

В цілому вегетаційний період триває 200–205 днів. Безморозний період складає 250 діб, середня кількість днів з середньодобовою температурою вище $+5$ °С – 209 діб, а з температурою $+10$ °С – 163 доби [30–31]. Середньорічна кількість опадів 450–520 мм на рік. В окремі роки річна кількість опадів збільшується до 670–787 мм, в посушливі роки ця цифра зменшується до 255–390 мм. Відносна вологість взимку вночі 80–90 %, вдень – 80–85 %; влітку вночі близько 65 %, вдень – близько 50 % [30–31].

У Правобережному Лісостепу України переважають чорноземні та сірі лісові ґрунти. На Уманщині чорноземи типові та реградовані складають 37,9 % площі, чорноземи опідзолені та темно-сірі лісові опідзолені – 52,8 %, а площа сірих та темно-сірих опідзолених ґрунтів у ґрунтовому покриві становить 9,2 % [32].

Чорноземи характеризуються нейтральною реакцією ґрунтового розчину – рН 6,5–7,0, сірі лісові ґрунти мають невисоку кислотність – рН 5,5 і вище [3, 55,

32]. На території парку переважають чорноземні та темно сірі опідзолені реградовані ґрунти. Ґрунти чорноземного типу насичені водорозчинними солями вапна і магнію. Залягають опідзолені чорноземи реградовані на підвищених елементах рельєфу.

2.2. Об'єкти досліджень

Об'єктами досліджень були інтродуковані у Правобережному Лісостепу України рослини виду *C. kentukea*.

2.3. Методика досліджень

Оцінку успішності укорінення стеблових живців (або їх ризогенну здатність) визначали за 6-бальною шкалою [33]: 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 %).

Мікроклональне розмноження проводили за методикою Г. П. Кушнір та В. В. Сарнацької (2005) [30] в лабораторії мікроклонального розмноження Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України.

Статистичний аналіз результатів виконували за рекомендаціями Л. О. Атраментової та О. М. Утевської (2014) [34] з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel 2010.

Висновки до розділу

1. У розділі наведені дані ґрунтово-кліматичних умов району проведення стаціонарних досліджень.

2. Подано перелік методик, на основі яких були проведені відповідні дослідження із вивчення особливостей вегетативного розмноження *C. kentukea*.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ *CLADRASTIS KENTUKEA* (DUM.-COURS.) RUDD.

3.1. Розмноження зеленими живцями

За умови виникнення труднощів з розмноження рослин пов'язаних з низькою рясністю плодоношення та низькою схожістю насіння, доцільно використовувати вегетативне розмноження.

Регенерація є невід'ємною властивістю будь-якого живого організму, тобто здатність рослин розмножуватися живцями закладена генетично [35-36].

Процес укорінення складається з кількох етапів. Після від'єднання від материнської рослини на живці (за сприятливих умов) у місці зрізу в базальній частині починає відбуватися процес регенерації. Спочатку утворюється суберинова плівка, яка захищає живі клітини від ураження патогенами. Потім, під шаром плівки утворюється пробковий шар, відбувається утворення калюсу. Після калюсоутворення розпочинається процес коренеутворення [37].

Вегетативне розмноження *C. kentukea* в умовах інтродукції вивчено фрагментарно. О. В. Білик (1993) вказує, що *C. kentukea* не розмножується здерев'янілими живцями, укорінення зеленими живцями становить 44,5 % в умовах штучного туману. Живці *C. kentukea* на думку автора є важко укорінюваними [37]. Окрім того, О. В. Білик (1993) вказує, що обробка зелених живців стимуляторами росту підвищує регенераційну здатність зелених живців *C. kentukea*, так без обробки стимуляторами ризогенезу укорінювалось 24,5 % живців, а з використанням гетероауксину (100 мг/л) – 47,6 %. Для укорінення автор брав напівздерев'янілі пагони, що заготовлялися в першу-другу декаду червня з кореневої порослі.

Власні дослідження вегетативного розмноження *C. kentukea* проводили протягом 2023–2024 років.

Вік маточних рослин має дуже важливий вплив на успішність укорінення живців. Живці заготовлені з прегенеративних рослин укорінюються краще, порівняно з живцями з генеративних рослин [38]. Для дослідів з вегетативного розмноження *C. kentukea* стебловими живцями, живці заготовляли з молодих генеративних рослин (вік 10–12 років). Такий вибір маточних рослин пов'язаний також і з величиною їх приростів (50,0–80,0 см), що давало змогу отримувати достатню кількість живців без значного пошкодження крони.

Для визначення впливу стимуляторів ризогенезу на успішність укорінення використовували укорінювачі Гетероауксин (діюча речовина β -ІОК), Корневін (діюча речовина ІМК), НІМАЛ (АВ) аква (діючі речовини ІМК, НОК, каптан, бензилмедазол) та препарат Біолан (діюча речовина агроемістим-екстра).

Гетероауксин (200 мг/л) та Біолан (2 мг/л) використовували у вигляді водних розчинів. Живці занурювали базальною частиною у розчин на 24 години.

Перед обробкою препаратами Корневін та НІМАЛ (АВ) аква живці замочували у воді на 2 години. Потім, злегка вологі живці базальною частиною занурювали в пудру приблизно на 1,0–1,5 см. В середньому на один живець витрачалося 0,1–0,3 г препарату.

Успішність живцювання залежить від оптимально підібраного водного, субстратного, теплового та світлового режимів.

Для *C. kentukea* характерне утворення коріння на зрізі живця (рис. 3.1), тому глибина посадки живців має важливе значення для успішного їх укорінення.

Живцювання проводили у холодні парники з вологим субстратом, що складався з суміші дернової землі з річковим піском у співвідношенні 1:2. Глибина посадки живців – 2,5–3,5 см за схемою 4,0 × 8,0 см. Перед початком живцювання листову поверхню живців зменшували наполовину. Відразу після посадки у субстрат живці рясно зволожували та накривали парниковою рамою.



Рис. 3. 1. Формування коріння на живці
Cladrastis kentukea (Dum.-Cours.) Rudd

Найбільш сприятливою для укорінення живців є відносна вологість повітря 80–90 % і вологість субстрату 60–70 % від повної вологості. Зволоження живців здійснювалося за допомогою дрібнодисперсного розпилювача [39].

Дослід з впливу стимуляторів ризогенезу на укорінення живців *C. kentukea* протягом років дослідження проводили у три періоди – I, II та III декади липня (табл. 3. 1).

Найкращий результат – $57,1 \pm 1,98$ % укорінених живців отримано при їх обробці препаратом Корневін за умови заготівлі живців в кінці III декади липня. Процес укорінення в цілому тривав 58–65 діб.

Таблиця 3. 1

Вплив стимуляторів ризогенезу на укорінення живців

Cladrastis kentukea (Dum.-Cours.) Rudd

Дата	Живців, %	Стимулятор укорінення, %				Контроль (без стимулятора)
		Корневін (ІМК)	HIMAL (AB) aqua (ІМК, НОК, каптан, бензилмедазол)	Гетероауксин (β-ІОК)	Біолан (агроемістим-екстра)	
10.07±2	без калюсу	36,4±1,27	12,0±0,42	50,0±1,75	0	0
	з калюсом	0	0	0	0	12,3±0,43
	укорінилися	18,2±0,64	0	12,5±0,44	0	0
	загинули	45,4±1,59	88,0±3,08	37,5±1,35	100	87,7±3,07
23.07±2	без калюсу	0	5,9±0,21	0	0	0
	з калюсом	40,0±1,40	58,8±2,06	66,7±2,33	45,2±1,58	87,5±3,06
	укорінилися	30,0±1,05	11,8±0,41	11,1±0,39	8,3±0,29	0
	загинули	30,0±1,05	23,5±0,82	22,2±0,78	46,5±1,63	12,5±0,44
31.07±2	без калюсу	11,9±0,42	0	0	0	0
	з калюсом	16,7±0,58	59,3±2,08	23,6±0,83	18,2±0,64	68,4±2,39
	укорінилися	57,1±1,98	33,3±1,17	19,5±0,68	17,1±0,60	21,1±0,74
	загинули	14,3±0,51	7,4±0,26	56,9±1,98	64,7±2,26	10,5±0,37

Окрім віку маточних рослин, строків заготівлі живців, режимів освітлення, температури та вологості, ефективність живцювання в значній мірі залежить від типу живця. Однорічний приріст ми розділяли на живці з апікальної, медіальної та базальної частини пагона. Живці з апікальної та медіальної частини пагона мали по дві бруньки, живці з базальної – по три. З усіх частин пагона отримано укорінені живці (рис. 3. 2 - 3. 3).



Рис. 3. 2. Укорінені живці *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd
(1 – апікальна частина пагона, 2 – медіальна, 3 – базальна)

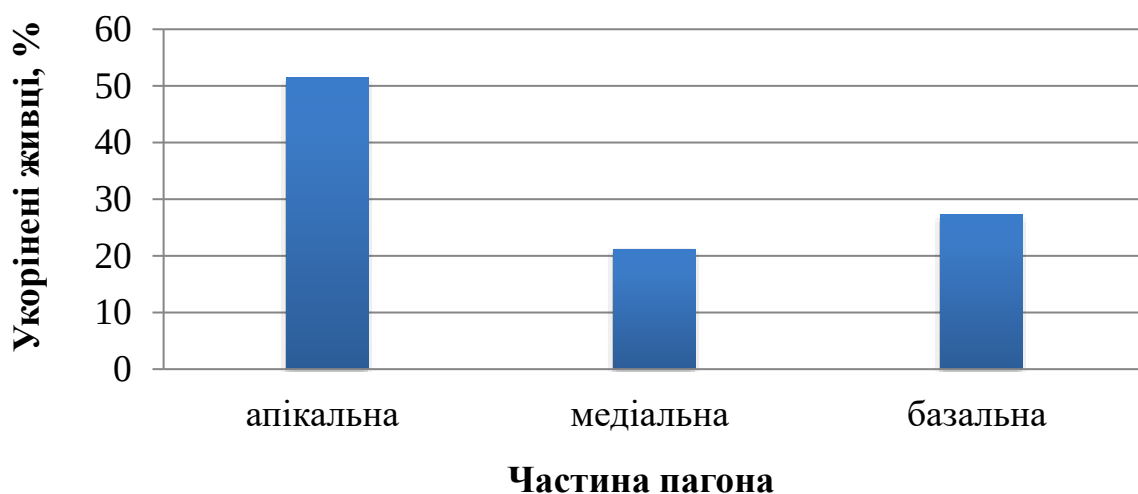


Рис. 3. 3. Вплив типу живця *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd на успішність укорінення

Виявлено, що максимальну кількість укорінених живців отримано з апікальної частини пагону (51,5 %), найменше (21,2 %) – з медіальної частини.

У рік живцювання приріст надземної частини живців не спостерігається, коренева система складається з 3–6 коренів 10,0–20,0 см завдовжки, густо покритих всмоктувальними корінцями 1,0–5,0 мм завдовжки. На другий рік

після живцювання коренева система живця збільшується вдвічі, довжина основної маси коріння становить 25,0–45,0 см. Коренева система розгалужена, мичка яскраво виражена (рис. 3. 4). Приріст надземної частини становить 10,0–15,0 см.



Рис. 3. 4. Дворічні живці *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd

Найкраще висаджувати укорінені живці на дорошування у відкритий ґрунт восени другого або навесні (до початку бубнявіння бруньок) третього року вирощування. Відпад живців при дорошуванні у відкритому ґрунті до 20 %.

Ризогенну здатність стеблових живців визначали за кращим варіантом отриманих результатів дослідження [33]. Так, як найбільший відсоток укорінених живців становить $57,1 \pm 1,98$ %, то ризогенна здатність *C. kentukea* оцінена у 3 бали (з 5-ти можливих), тобто вона є задовільною.

3.2. Розмноження в культурі *in vitro*

Досліджуючи питання вегетативного розмноження *C. kentukea*, окрім традиційних способів, слід відзначити і сучасні. Розмноження в культурі *in vitro* є одним із перспективних способів вегетативного розмноження.

У своїй роботі ми разом із співробітниками лабораторії мікроклонального розмноження рослин НДП “Софіївка” підібрали оптимальні умови для введення *C. kentukea* в культуру *in vitro*, дослідили варіанти стерилізації рослинного матеріалу, модифікували живильні середовища для індукції морфогенезу у експлантів, встановили залежність коефіцієнта розмноження рослин від вмісту регуляторів росту [40].

Як первинні експланти використовували пагони *C. kentukea* завдовжки 1,0–1,5 см з апікальною меристемою, матеріал відбирали з рослин, які не досягли генеративного періоду, впродовж активного росту їх пагонів. Технологічний процес мікроклонального розмноження рослин *C. kentukea* у культурі *in vitro* включав декілька послідовних етапів: стерилізація рослинного матеріалу, введення в культуру *in vitro*, підбір та оптимізація живильних середовищ, одержання рослин-регенерантів.

Стерилізацію проводили в декілька етапів (попередній та основний). Для підвищення ефективності дії стерилізатора експланти попередньо обробляли 1,0 % розчином комерційного препарату Манорм (ВІК-А, Україна) впродовж 1 хв. Як основні стерилізуючі речовини використовували: 0,1 % дихлорид ртуті (HgCl_2) та 1,0 % нітрат срібла (AgNO_3). Після стерилізації експланти тричі промивали стерильною дистильованою водою (по 15 хв.) та висаджували їх на модифіковані живильні середовища. Впродовж 7 діб у кожному з варіантів визначали ефективність стерилізації, підраховуючи відсоток стерильних та інфікованих експлантів. Життєздатність введених експлантів оцінювали через 25 діб (рис. 3. 5).

Всі середовища стерилізували автоклавуванням при t 120 °C і тискові 1 атм. впродовж 20 хвилин. Умови культивування: температура 25 ± 1 °C,

фотоперіод 16 год., освітленість 3000–5000 лк, відносна вологість повітря 70 %. Посуд, матеріали, інструменти та живильні середовища стерилізували у відповідності із загальноприйнятими методиками [41].

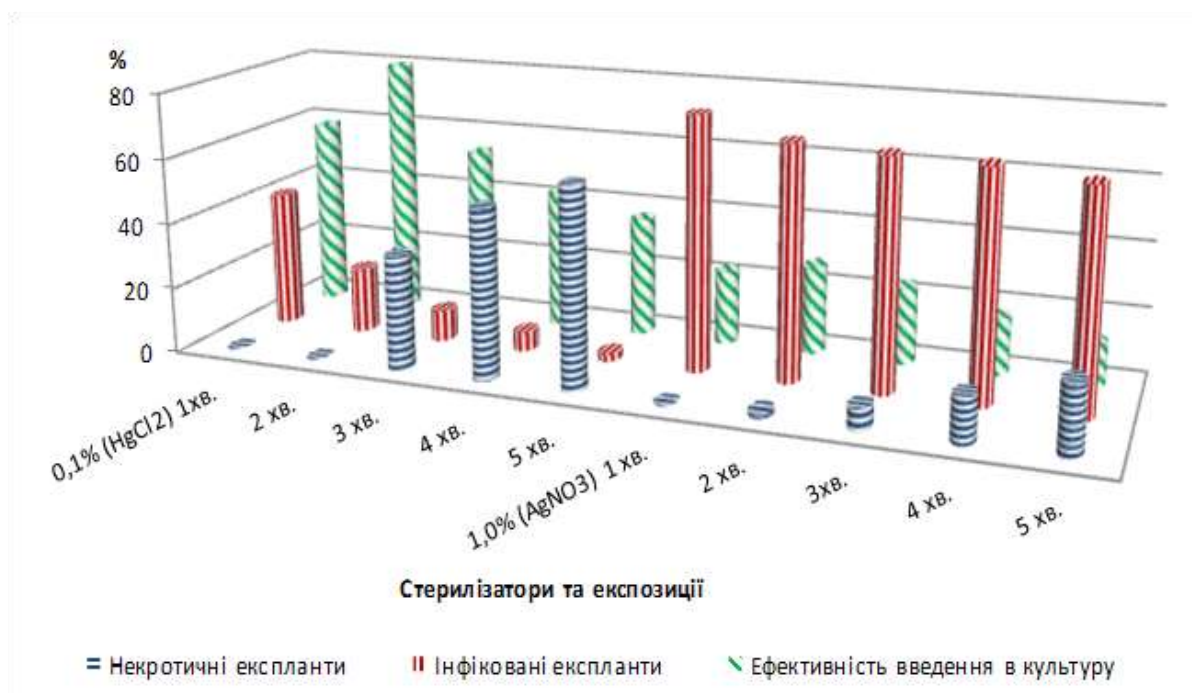


Рис. 3. 5. Ефективність введення в культуру *in vitro* експлантів *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd

У результаті досліджень встановлено, що найбільший відсоток життєздатних мікропагонів (36,8–80,0 %) одержано при стерилізації 0,1 % HgCl₂. Необхідно зазначити, що при збільшенні тривалості дії 0,1 % водного розчину HgCl₂ понад 4–5 хв. виникає некроз тканин у 51,5–61,0 % пагонів. При обробці рослинного матеріалу 1,0 % водним розчином AgNO₃ у всіх варіантах спостерігали високий рівень інфікування рослин (66,5–77,3 %) і ефективність введення в культуру *in vitro* експлантів *C. kentukea* складала 12,6–27,3 %.

Оптимальним для введення експлантів в культуру *in vitro* виявився такий режим стерилізації: 1,0 % розчин комерційного препарату «Манорм» впродовж 1 хв. та 0,1 % розчин HgCl₂ – 2 хв. (рис. 3.6). При цьому ураження грибковою та бактеріальною інфекціями було незначне (20 %) і некрозу тканин не спостерігалось. На ефективність введення рослин в культуру *in vitro* впливають

різні фактори, серед них: тип стерилізуючої речовини, тривалість обробки нею та фаза росту донорської (материнської) рослини. Успіх роботи в значній мірі



Рис. 3. 6. Стерильні та життєздатні експланти
Cladrastis kentukea (Dum.-Cours.) Rudd

Згідно наших досліджень встановлено, що експланти введені в культуру навесні (10–25 травня), були найбільш придатними до органогенезу оскільки в цей час у материнських рослин підвищується гормональний статус. А найбільший морфогенний потенціал в процесі онтогенетичного розвитку, мали рослини, які не вступили у стадію генеративного розвитку.

Для вивчення індукції морфогенезу у експлантів *C. kentukea* в культурі *in vitro* проведено дослідження впливу мінеральних складових живильних середовищ GD [42], WPM [43] і MS [44]. Найбільш активне пагоноутворення спостерігали на MS, що містило мезоінозит (100 мг/л), вітаміни згідно пропису, 3 % сахарози, 0,6 % агар-агару, рН 5,6–5,8. Це середовище було вибрано як базове для вивчення гормонального впливу на проліферацію мікропагонів *C. kentukea*.

Для стимуляції пагоноутворення випробовували цитокініни: 6-фурфуриламінопурин (кінетин) та 6-бензиламінопурин (6-БАП) і ауксини: β -індолілоцтова кислота (ІОК), α -нафтилоцтова кислота (НОК), β -індолілмасляна кислота (ІМК), 2,4-дихлорфеноксицтова кислота (2,4 Д) у різних концентраціях.

Оцінку ефективності середовищ та облік коефіцієнта розмноження проводили після другого пасажу.

Додавання до живильного середовища БАП у високих концентраціях (2,0–2,5 мг/л) збільшувало коефіцієнт розмноження, але такі концентрації негативно впливали на анатомічну структуру експлантів із-за високого відсотку вітрифікованих пагонів (табл. 3. 2). На середовищі МС₂₈₅ було зафіксовано 56 % експлантів з ознаками вітрифікації.

Таблиця 3. 2

Залежність пагоноутворення *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd від регуляторів росту та їх концентрацій

Середовище	Довжина пагонів, см	Кількість пагонів, шт.	Коефіцієнт розмноження	Вітрифікація, %
МС ₁₅₆	3,65±0,14	4,50±0,21	8,20±0,40	38,4
МС ₂₈₄	1,67±0,06	6,10±0,28	5,10±0,24	—
МС ₁₉₃	2,83±0,11	4,78±0,22	6,80±0,32	—
МС ₂₅₅	3,43±0,16	1,67±0,20	2,90±0,11	17,7
МС ₂₄₁	2,60±0,09	3,80±0,18	4,90±0,22	—
МС ₂₈₅	2,67±0,12	5,67±0,26	7,60±0,36	56,0
МС ₂₀₉	3,50±0,15	4,85±0,23	8,50±0,41	—
МС ₂₇₉	2,40±0,08	4,67±0,22	5,60±0,25	—
МС ₂₄₄ (контроль)	2,23±0,07	1,33±0,05	1,50±0,06	—

На живильному середовищі МС₂₀₉ з додаванням 0,8 мг/л БАП та 0,3 мг/л ІМК спостерігали максимальний приріст мікропагонів, високу морфогенну

здатність, збільшення кількості міжвузлів, а коефіцієнт розмноження склав 8,5 (рис. 3. 7).



Рис. 3. 7. Морфогенез *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd

Культивування експлантів на даному середовищі забезпечило активний ріст як центрального, так і формування додаткових адвентивних пагонів на 18–24 добу. У процесі розмноження отримані пагони мікроклонували кожних 35–50 діб, для цього експланти завдовжки 3,0–6,0 см відокремлювали від материнської рослини та розділяли на частини близько 2,0–3,0 см завдовжки.

Вегетативне розмноження є доцільним, коли маточна рослина, ще не вступила у генеративний період або коли для розмноження наявним є лише вегетативний матеріал.

Висновки до розділу

1. Найбільш сприятливою для укорінення живців є відносна вологість повітря 80–90 % і вологість субстрату 60–70 % від повної вологості.

2. Найкращий результат – $57,1 \pm 1,98$ % укорінених живців отримано при їх обробці препаратом Корневін за умови заготівлі живців в кінці III декади липня.

3. Виявлено, що максимальну кількість укорінених живців отримано з апікальної частини пагону (51,5 %), найменше (21,2 %) – з медіальної частини.

4. Найбільший відсоток життєздатних мікропагонів (36,8–80,0 %) одержано при стерилізації 0,1 % HgCl_2 . Необхідно зазначити, що при збільшенні тривалості дії 0,1 % водного розчину HgCl_2 понад 4–5 хв. виникає некроз тканин у 51,5–61,0 % пагонів.

5. Експланти введені в культуру навесні (10–25 травня), були найбільш придатними до органогенезу оскільки в цей час у материнських рослин підвищується гормональний статус.

6. Додавання до живильного середовища БАП у високих концентраціях (2,0–2,5 мг/л) збільшувало коефіцієнт розмноження, але такі концентрації негативно впливали на анатомічну структуру експлантів із-за високого відсотку вітрифікованих пагонів.

РОЗДІЛ 4

ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ *CLADRASTIS KENTUKEA* (DUM.-COURS.) RUDD В УМОВАХ ПЛЮ

4.1. Оцінка успішності інтродукції *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd

Оцінка успішності інтродукції виду в нових умовах має важливе теоретичне і практичне значення для подальшого використання і розширення культури інтродуцента. Використана нами методика оцінки життєздатності інтродукованих рослин П. І. Лапіна і С. В. Сідневої (1973) за 7-ма показниками дає змогу комплексно оцінити успішність росту і розвитку інтродуцента [45].

Ступінь щорічного визрівання пагонів. В умовах Правобережного Лісостепу у рослин виду *C. kentukea* в генеративному періоді пагони повністю визрівають на 100 %, однак у рослин у прегенеративному періоді відмічено продовження приросту деяких сильнорослих верхівкових пагонів до настання мінусових зимових температур. Сильнорослі, не повністю здерев'янілі пагони (75 % здерев'яніння приросту) пошкоджуються мінусовими зимовими температурами, проте це не впливає на ріст і розвиток рослин. Таким чином, за ступенем визрівання пагонів генеративні рослини виду *C. kentukea* оцінено у 20 балів, а прегенеративні – у 15 балів.

Зимостійкість. У зв'язку з високим ступенем здерев'яніння пагонів *C. kentukea* генеративні рослини не мають пошкоджень, що оцінюється за методикою у 25 балів. Прегенеративні рослини мають також високу зимостійкість, однак на деяких не повністю здерев'янілих пагонах трапляється обмерзання верхівок, тому зимостійкість у таких рослин оцінена у 20 балів.

Збереження габітусу. Досліджуючи життєву форму *C. kentukea*, ми використовували праці І. Г. Серебрякова та Хр. Раункієра [46].

За нашими морфологічними спостереженнями *C. kentukea* належить до деревних фанерофітів і є листопадним мезофанерофітом без брунькових лусок.

Незахищені бруньковими покривами бруньки називаються голими, у дерев і кущів помірних широт вони зустрічаються як виняток.

В природних умовах *C. kentukea* росте у формі одноствовбурного дерева другої величини. Однак коли за певних негативних умов центральний провідник відмирає завдяки могутній кореневій системі, що залишається живою від кореневої шийки по колу зі сплячих бруньок утворюються нові провідники, і їх може бути до 5–10 шт., з яких залишається переважно 5 сильних пагонів, які замінюють відмерлий центральний провідник. Таким чином утворюється форма багатостовбурного дерева, такі рослини мають значно нижчу висоту, порівняно з одноствовбурним деревом, переважно 8–12 м.

Таке явище є характерним для рослин як у природі так і в культурі. За збереженням габітусу, *C. kentukea* віднесено до рослин, що зберігають життєву форму типову для виду у природних умовах, що оцінено у 10 балів.

Здатність утворювати пагони. У результаті наших спостережень прегенеративні рослини виду *C. kentukea* мають середню пагоноутворювальну здатність (3 бали), а генеративним представникам виду властива низька пагоноутворювальна здатність (1 бал).

Регулярність приросту пагонів. *C. kentukea* характеризується регулярним ростом, тому його щорічний приріст за методикою оцінено у 5 балів.

Здатність до генеративного розвитку. В умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу рослини виду *C. kentukea* формують виповнене насіння з високими посівними якостями, що оцінено у 25 балів.

Доступні способи розмноження. В умовах Правобережного Лісостепу України *C. kentukea* дає самосів (10 балів).

Проаналізувавши та оцінивши рослини виду *C. kentukea* за 7-ма показниками ми з'ясували, що загальна сума балів для генеративних рослин становить 96 балів, що згідно методики П. І. Лапіна і С. В. Сідневої [45] свідчить про те, що вони є цілком перспективними для інтродукції. Для прегенеративних представників виду загальна сума оцінок успішності інтродукції становить 53 бали, що вказує на їх перспективність.

Згідно шкали ступенів успішності інтродукції М.А. Кохна (1994) [79] рослини виду *C. kentukea* характеризуються повною акліматизацією в умовах Правобережного Лісостепу України. У рослин спростерігається регулярний ріст і розвиток (5 балів), генеративні рослини формують доброякісне та життєздатне насіння (5 балів), утворюють самосів (5 балів), зимостійкі (5 балів) та посухостійкі (5 балів). Акліматизаційне число становить 100 балів [47-48].

Повна акліматизація *C. kentukea* в умовах Правобережного Лісостепу України дає змогу рекомендувати його для широкого використання в озелененні.

Для характеристики інтродукційного процесу важливе значення має швидкість акліматизації (ША) [49]. Параметр ША не тільки характеризує екологічну пластичність рослин конкретного виду, але й опосередковано може свідчити про екологічні умови району інтродукції та про інтродукційний потенціал виду. Для *C. kentukea* відмічено перше плодоношення у віці 9–10 років, як в умовах культури, так і у природному ареалі. Отримана у результаті обчислення за формулою М. А. Кохна (1994) швидкість акліматизації $ША=1$, що свідчить про нормальне проходження процесу акліматизації [49].

У результаті комплексного аналізу успішності інтродукції встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України рослини виду *C. kentukea* повністю акліматизувалися, успішно розмножуються, є посухостійкими та зимостійкими рослинами.

Висновки до розділу

1. Підведені підсумки інтродукції *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd в умовах Правобережного Лісостепу України.

2. Згідно шкали ступенів успішності інтродукції М.А. Кохна [49] рослини виду *C. kentukea* характеризуються повною акліматизацією в умовах Правобережного Лісостепу України. У рослин спростерігається регулярний ріст і розвиток (5 балів), генеративні рослини формують доброякісне та життєздатне

насіння (5 балів), утворюють самосів (5 балів), зимостійкі (5 балів) та посухостійкі (5 балів).

3. Встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України рослини виду *C. kentukea* повністю акліматизувалися, успішно розмножуються, є посухостійкими та зимостійкими рослинами.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ВЕГЕТАТИВНОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ *C. KENTUKEA*

В сучасному суспільстві збільшується інтерес до різноманітних декоративних форм плодових рослин на високих та низьких штамбах. У зв'язку з цим виникає потреба у масовому розмноженні посадкового матеріалу (різноманітних саджанців).

За масового вирощування рослинного посадкового матеріалу (підщеп) виникає необхідність проведення аналізу економічної ефективності, а саме визначення собівартості та рентабельності.

Зважаючи на важливість показників економічної ефективності при вирощуванні великої кількості садивного матеріалу проведено його аналіз. Непрямі витрати вираховували шляхом додавання витрат умовно прийнятих за 30% від суми прямих витрат.

Рентабельність (Р) визначали згідно загальноприйнятої методики визначення рентабельності вирощування рослин за формулою:

$$P = \frac{\Pi \times 100}{Вв}; \quad (5.1)$$

де Π – валовий прибуток від реалізації (робіт, послуг); $Вв$ – виробничі витрати на реалізовану продукцію (її виробнича собівартість).

Собівартість продукції (посадкового матеріалу) являє собою поточні витрати на виробництво і збут продукції, виражена в грошовій формі. Прямі витрати на виробництво утворюють виробничу, а витрати на виробництво і збут – повну вартість продукції.

Собівартість продукції складається із собівартості окремих видів продукту і залежить від асортименту порід, застосованої технології, вирощування і розмірів накладних витрат.

Калькулювання, в свою чергу характеризується, як процес визначення собівартості продукції, який полягає у акумулюванні затрат на виробництво і

віднесення їх на готовий продукт. Рентабельність – характеризує економічну ефективність виробництва.

На основі вищевикладеного проводили поетапну калькуляцію собівартості вирощуваного садивного матеріалу (сіянців кладрастісу жовтого). Дані по показникам економічної ефективності вирощування даних саджанців (відкрита коренева система) наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Собівартість вегетативного вирощування садивного матеріалу (вкорінених зелених живців) *C. kentukea* (2023 р.)

Показники	Вартість за 1 шт., грн.
Заготівля зелених живців <i>C. kentukea</i>	1,0
Обробка живців стимуляторами росту	2,0
Підготовка ґрунту у грядках теплиці	5,0
Догляд за вкорінюваними живцями впродовж вегетативного періоду	10,0
Викопування та пересадка на дорощування	5,0
Догляд за рослинами впродовж 2 року вегетації	10,0
Викопування та реалізації	10,0
Прямі затрати	43,0
Непрямі затрати 30%	12,9
Всього затрат	55,9
Реалізаційна ціна	80,0
*Рентабельність, %	43,1

За результатами вирощування та реалізації садивного матеріалу (вкорінених зелених живців *C. kentukea* (табл. 5.1) рентабельність їх 2-річного вирощування в умовах теплично-оранжерейного комплексу Уманського НУС становила в середньому 43,1 відсотка.

Висновки до розділу

Проведено економічний аналіз доцільності вирощування садивного матеріалу *C. Kentukea* в тепличних умовах Уманського НУС з подальшим його дорощуванням на дослідно-виробничій ділянці в умовах відкритого ґрунту. На основі аналізу встановлено, що:

- загальні затрати на вирощування садивного матеріалу в середньому становлять 55,9 грн. на одну рослину;
- непрямі затрати на вирощування одного саджанця *C. Kentukea* складають 12,9 грн.;
- рентабельність вегетативного вирощування *C. Kentukea* становить 43,1 відсотки.

РОЗДІЛ 6

МОДЕЛЮВАННЯ ТРАВМОНЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ ПІД ЧАС РОБОТИ В ТЕПЛИЦЯХ

Важливе значення при виробничих процесах на різноманітних ділянках Національного дендропарку «Софіївка» має приділятися суворому дотриманню правил техніки безпеки, яка сприятиме збереженню здоров'я та життя в цілому робітників даної установи.

Метод логічного моделювання небезпечних ситуацій на виробництві є ключовим елементом для запобігання виробничого травматизму і успішної праці робітників в різних структурних підрозділах дендропарку. Даний метод дає можливість створення досконалої системи для управління безпекою життєдіяльності с.-г. виробництва, котра ґрунтується на процесі пошуку різних виробничих небезпек та їхньому глибинному, математичному аналізі й подальшому невідкладному прийнятті відповідних заходів по усуненню цих небезпек, ще до їх можливого виникнення.

Сам процес потенційних небезпечних ситуацій на виробництві базується на досить точному та ефективному проведенні певного оперативного контролю, який дає можливість його подальшого удосконалення.

Проводячи аналіз певних логічних виробничих моделей процесів формування та можливостей уявного виникнення травмонебезпечних ситуацій, за такого формування можна знайти відповідну подію, з якої, власне і починається небезпечний процес, ще до появи небезпечних наслідків.

Завдяки проведенню зворотного процесу дослідження логічних зв'язків, що приводять до виникнення небезпечних ситуацій на виробництві, то можна в майбутньому запобігти виробничому травматизму і на віть зберегти життя робітників.

Сам метод логічного моделювання травмонебезпечних ситуацій при його застосуванні може значно полегшувати процес пошуку причин, які визивають виробничий травматизм, дорожньо-транспортні пригоди при їх

безпосередньому розслідуванні. Вивченні логічно побудовані систематизовані моделі окремих виробничих процесів, обладнання можна прогнозувати, а створений таким способом банк даних. В подальшому дасть змогу їх використання для успішного прогнозування виникнення різних аварій, та інших небажаних наслідків.

На рисунку 6.1. нами наведено схему моделювання небезпечної ситуації під час оранки дослідної ділянки дендропарку «Софіївка».

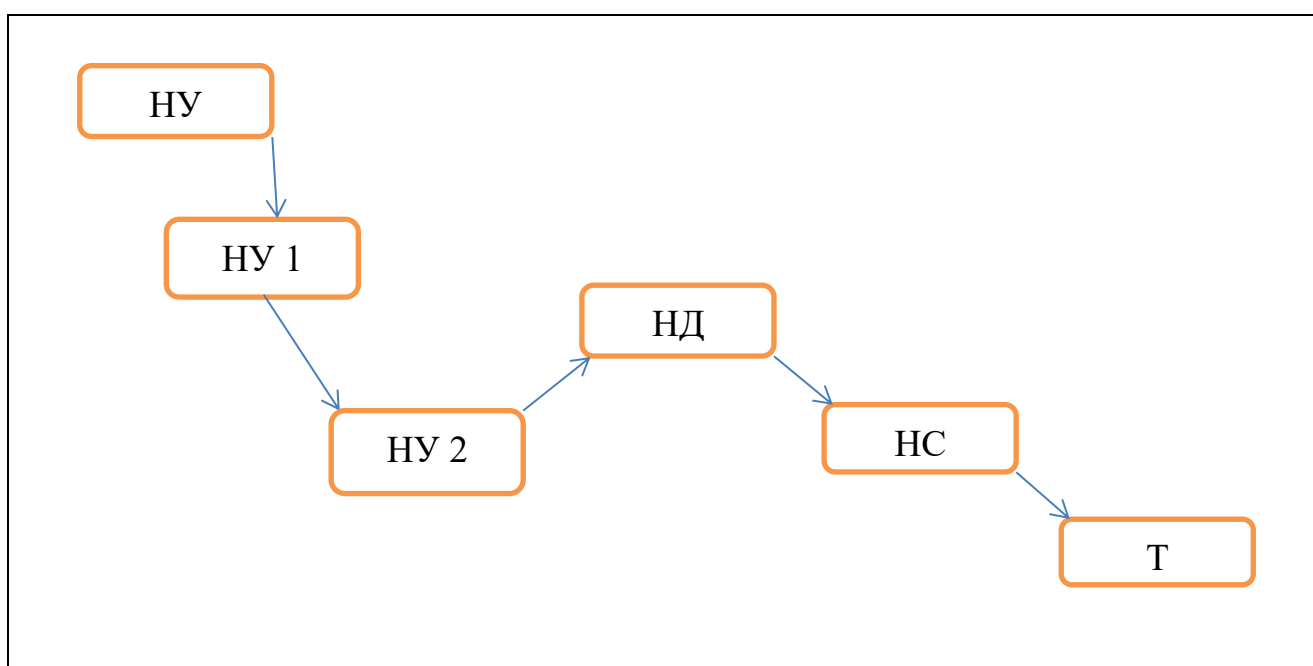


Рис. 6.1. Схема моделювання небезпечної ситуації під час обробітку рослин дослідної ділянки дендропарку інсектицидами

Дана схематична модель показує, що при небезпечній умові (НУ), коли по причині несправного респіратора, може відбутись потрапляння отруєної пари до органів дихання робітника (НУ 2). Робітник дендропарку проводить обробіток рослин інсектицидами, а в респіраторі не замінений фільтр (НД).

При таких небезпечних діях працівника дендропарку до його органів дихання через фільтр потрапляє отруйна речовина (НС) що може викликати ушкодження дихальних шляхів різного ступення (Т). З метою запобігання подібного травматизму фільтр в респіраторі повинен бути замінений.

Висновки до розділу

1. Проведено моделювання небезпечних ситуацій під час роботи на дослідній ділянці дендропарку «Софіївка».
2. Акцентовано увагу на дотриманні правил техніки безпеки під час проведення певних робіт із вирощування садивного матеріалу (саджанців) деревних рослин, а саме проводити боротьбу зі шкідниками в спеціальному одязі із використанням справного респіратора.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Висновки

Досліджено особливості вегетативного розмноження *C. kentukea* шляхом вкорінення живців в грядках теплиці та пророщування експлантів в культурі *in vitro*.

1. Визначено, що найбільш сприятливою для укорінення живців є відносна вологість повітря 80–90 % і вологість субстрату 60–70 % від повної вологості.

2. Встановлено, що найкращий результат – $57,1 \pm 1,98$ % укорінених живців отримано при їх обробці препаратом Корневін за умови заготівлі живців в кінці III декади липня.

3. Виявлено, що максимальну кількість укорінених живців отримано з апікальної частини пагону (51,5 %), найменше (21,2 %) – з медіальної частини.

4. Найбільший відсоток життєздатних мікропагонів (36,8–80,0 %) одержано при стерилізації 0,1 % HgCl_2 . Необхідно зазначити, що при збільшенні тривалості дії 0,1 % водного розчину HgCl_2 понад 4–5 хв. виникає некроз тканин у 51,5–61,0 % пагонів.

5. Відзначено, що експланти введені в культуру навесні (10–25 травня), були найбільш придатними до органогенезу оскільки в цей час у материнських рослин підвищується гормональний статус.

6. Встановлено, що додавання до живильного середовища БАП у високих концентраціях (2,0–2,5 мг/л) збільшувало коефіцієнт розмноження, але такі концентрації негативно впливали на анатомічну структуру експлантів із-за високого відсотку вітрифікованих пагонів.

7. Проведено економічний аналіз доцільності вирощування садивного матеріалу *C. Kentukea* в тепличних умовах Уманського НУС з подальшим його дорощуванням на дослідно-виробничій ділянціумовах відкритого ґрунту.

Пропозиції виробництву

1. В умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України найоптимальнішим способом (промислового) розмноження є насіннєве та вегетативне (живцювання).

2. Заготівлю зелених живців кладрастісу доцільно проводити в кінці III декади липня, а перед вкоріненням у грядках теплиці проводити обробіток укорінювачем Корневін.

3. Проводячи розмноження кладрастісу в культурі *in vitro* найкраще вводити експланти в культуру навесні (10–25 травня), оскільки в цей час у материнських рослин підвищується гормональний статус.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Robertson K.R. *Cladrastis*: the yellow-wood // *Arnoldia*. 1977. Vol. 37. P. 137-150.
2. Федоров О. О., Артющенко З. Т. Атлас по описової морфології вищих рослин: суцвіття. К.: Наука, 1979. 296 с.
3. Інвентарні списки рослин наукових ділянок Ботанічного саду. 1939 р. Архів НБС ім. М. М. Гришка НАН України. Оп. 1. Од. зб. 3. 52 арк.
4. Порохнява О. Л. Морфологічна характеристика плодів і насіння *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України // Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали міжнар. конф. молодих вчен. (м. Умань, 9-12 вересня 2014 р.). Умань: ВПЦ “Візаві”, 2014. С. 159-160.
5. Порохнява О.Л. Інтродукція *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd у Національному дендрологічному парку “Софіївка” НАН України // Інтродукція, селекція та захист рослин: матеріали III міжнародної наукової конференції (м. Донецьк, 25 – 28 вересня 2012 р.). Донецьк, 2012. С. 102.
6. Порохнява О. Л. Ключ для визначення видів роду *Cladrastis* Raf. родини *Fabaceae* Lind. // Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали міжнар. конф. молодих учен. (м. Ужгород, 19-23 вересня 2012 р.). Ужгород: Вид-во ФОП Брежа А.Е., 2012. С. 286-287.
7. Грисюк М. М. Деякі особливості будови кореневої системи дерев і кущів родини Бобових. К.: Наука, 1973. Вип. 87. С. 12–20.
8. Озеленення населених місць / під ред. О. І. Барбарича, О. Я. Хорхоти. К.: Вид-во АА УРСР, 1952. 743 с.
9. Липа О. Л. Дендрологічні багатства УРСР та їх використання. К.: Вид-во Акад. Архітект. УРСР, 1952. 705 с..
10. Марков Ф. Ф. Особливості дендрофлори парку-пам’ятки садово-паркового мистецтва ім. Ю. Гагаріна // Вісник ЖНАЕУ. 2011. Т. 1, № 2. С. 263-268.

11. Корміліцин О. М. Древа і куші арборетуму Нац. Нікітського бот. саду // Тр. Нікіт. бот. саду. 1960. Вип. 32. С. 173-213.
12. Рубцов О. Ф., Гавриленко М. О. Зелена перлина Таврії: путівник. Асканія-Нова, 2001. 87 с.
13. Флора дендрологічного парку “Асканія-Нова” / Н. Гавриленко, А. Рубцов, Л. Сліпченко, В. Шаповал // Вісник Київського нац. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. 2009. Вип. 19-21. С. 14-17.
14. Долгова Л. В. Інтродукційні випробування деревних екзотів у Ботанічному саду Дніпропетровського національного університету // Вісник Київського нац. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. 2009. Вип. 19-21. С. 99-101.
15. Чепинога Т. І. Про культуру віргілії або кладрастису жовтого на Україні // Інтродукція та акліматизація рослин. К.: Наук. думка, 1966. С. 104-111.
16. Марчук О. О. Біорізноманіття деревних видів у дендраріях і парках Харківщини та перспективи їх використання в лісовому господарстві й озелененні: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук: [спец.] 06.03.01 “Лісові культури та фітомеліорація” / Укр. НДІ ліс. госп-ва та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького. Харків, 2006. 20 с.
17. Полянська І. Таксономічний склад та результати інтродукції представників родини *Fabaceae* та *Caesalpiniaceae* в ботанічному саду Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича // Вісник Київського нац. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. 2009. Вип. 22-24. С. 15-16.
18. Черевченко Т. М., Чувікіна Н. В. Значення Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України у створенні Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України // Укр. ботан. журн. 2011. Т. 68. № 2. С. 271-279.
19. Колесніченко О. В., Слюсар С. І., Якобчук О. М. Каталог деревних рослин Ботанічного саду НУБіП України. К.: НУБіП України, 2010. 67 с.

20. Порохнява О. Л. Успішність інтродукції *Cladrastis kentukea* (Dum.–Cours.) Rudd у Правобережному Лісостепу України // Інтродукція рослин. 2015. 2 (66). С. 3–9.
21. Бонюк З. Колекція деревних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка // Вісник Київського нац. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. 2009. Вип. 19-21. С. 11-13.
22. Колісніченко О.М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 176 с.
23. Вегера Л. В. *Cladrastis lutea* С. Koch. – цінний інтродуцент у паркових насадженнях України // Різноманіття фітобіоти: шляхи відновлення, збагачення і збереження. Історія та сучасні проблеми: матеріали міжнародної наук. конф. Кременець–Тернопіль: Видавництво “Підручники і посібники”. 2007. С. 20-24.
24. Порохнява О. Л. Інтродукція *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd у Національному дендрологічному парку “Софіївка” НАН України // Інтродукція, селекція та захист рослин: матеріали III міжнародної наукової конференції (м. Донецьк, 25 – 28 вересня 2012 р.). Донецьк, 2012. С. 102.
25. Порохнява О. Л., Музика Г. І. Інвентаризація колекційного фонду деревних рослин родини *Fabaceae* Lindl. у Національному дендрологічному парку “Софіївка” НАН України // Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства: тези наукової конференції (м. Умань, 15-16 березня 2012 р.). Умань, 2012. С. 146-148.
26. Порохнява О. Л. Розмноження *Cladrastis kentukea* (Dum.–Cours.) Rudd самосівом в умовах Правобережного Лісостепу України // Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали міжнар. конф. молодих вчен. (м. Херсон, 29 червня – 3 липня 2016 р.). Херсон, 2016. С. 76.
27. Бучинский І. Є. Клімат України в минулому, теперішньому і майбутньому. К.: Держвидав-во УРСР, 1963. 306 с.
28. Атлас ґрунтів Української РСР. Київ: Врожай, 1979. 160 с.

29. Зелені скарби України / С. А. Генсірук, В. О. Кучерявий, Л. Й. Гайдарова, В. Д. Бондаренко. К.: Урожай, 1991. 191 с.
30. Географія Уманщини: навчальний посібник / І. П. Козинська, О. І. Ситник, О. В. Тімець [та ін.]. К.: Інтерлінк, 2006. 176 с.
31. Мороз П. І., Косенко І. С. Природа Шевченківського краю: монографія. Умань: УДАУ, 2006. 380 с.
32. Шлапак В. П. Механічний склад ґрунтів дендрологічного парку “Софіївка” НАН України // *Studia i materialy. Ogrody Czartoryskich*. Warszawa, 2001. 10 (16). S. 244–246.
33. Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України / укладачі О. В. Коелесніченко, С. І. Слюсар, О. М. Якобчук. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2009. 29 с.
34. Атраментова Л. О., Утевська О. М. Статистика для біологів: підручник. Харків: НТМТ, 2014. 331 с.
35. Крохмаль І. І., Пугачова А. Ю. Особливості анатомічної будови листка видів роду *Hemerocallis* L. в умовах інтродукції на Південному Сході України // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. 2010. № 1 (10). С. 62-73.
36. Турецька Р. Х. Фізіологія дії регуляторів росту при розмноженні рослин черенками // *Успіхи сучасної біології*. 1955. Т. 40, № 1 (4). С. 68-77.
37. Білик О. В. Розмноження деревних рослин стебловими черенками і щепленням. К.: Наукова думка, 1993. 89 с.
38. Комісаров Д. О. Біологічні основи розмноження деревних рослин черенками. К: Лісова промисловість, 1964. 289 с.
39. Порохнява О. Л., Музика Г. І. Вплив стимуляторів ризогенезу на укорінення живців *Cladrastis kentukea* (Dum.–Cours.) Rudd // Сучасні тенденції збереження, відновлення та збагачення фіторізноманіття ботанічних садів і дендропарків: матеріали міжнародної наукової конференції (м. Біла Церква, 23-25 травня 2016 р.). Біла Церква, 2016. С. 260-262.

40. Небиков М. В., Порохнява О. Л. Морфогенез *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd в умовах *in vitro* // Інтродукція рослин. 2013. № 3. С. 58-62.
41. Кушнір Г. П., Сарнацька В. В. Мікроклональне розмноження рослин. К.: Наук. думка, 2005. 272 с.
42. Gresshoff P.M., Doy C.H. Development and differentiation of haploid *Lycopersicon esculentum* (tomato) // Planta. 1972. Vol. 107. P. 161–170.
43. Lloyd G., McCown B. Commercially feasible micropropagation of mountain laurel *Kalmia latifolia* by use of shoot-tip culture // Proc. Inter. Pl. Prop. Soc. 1980. Vol. 30. P. 421-427.
44. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Phusiol. Plant. 1962. V. 15, № 13. P. 473-497.
45. Лапін П.І., Сіднева С. В. Оцінка перспективності інтродукції деревних рослин по даним візуальних спостережень // Досвід інтродукції деревних рослин. К.: Вид-во «Наукова думка», 1973. С. 7-67.
46. Raunkiaer C. The Life forms of plants and statistical plant geography. Oxford: Clarendon press, 1934. 632 p.
47. Порохнява О. Л. Адаптація *Cladrastis kentukea* (Dum.–Cours.) Rudd до умов урбанізованого середовища // Біологія: від молекули до біосфери: матеріали IX міжнародної конференції молодих учених (м. Харків, 18-20 листопада 2014 р.). Х.: ФОП Шаповалова Т. М., 2014. С. 108-109.
48. Порохнява О. Л. Успішність інтродукції *Cladrastis kentukea* (Dum.–Cours.) Rudd у Правобережному Лісостепу України // Інтродукція рослин. 2015. 2 (66). С. 3-9.
49. Кохно М. А., Курдюк О. М. Теоретичні основи і досвід інтродукції деревних рослин в Україні. К.: Наук. думка, 1994. 84 с.
50. Кодекс законів працю України. Київ: Юрінком, 1998, 1040 с.
51. Бутко Д. Л., Луценков В.Л., Рогач Ю. П., Петров В. В. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва / Навчальний посібник . Сімферополь: Бізнес-Інформ, 2002, 344 с., іл.

ДОДАТКИ



Рис. 1. *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd порослевого походження в
НДП “Софіївка” (кв. 30)

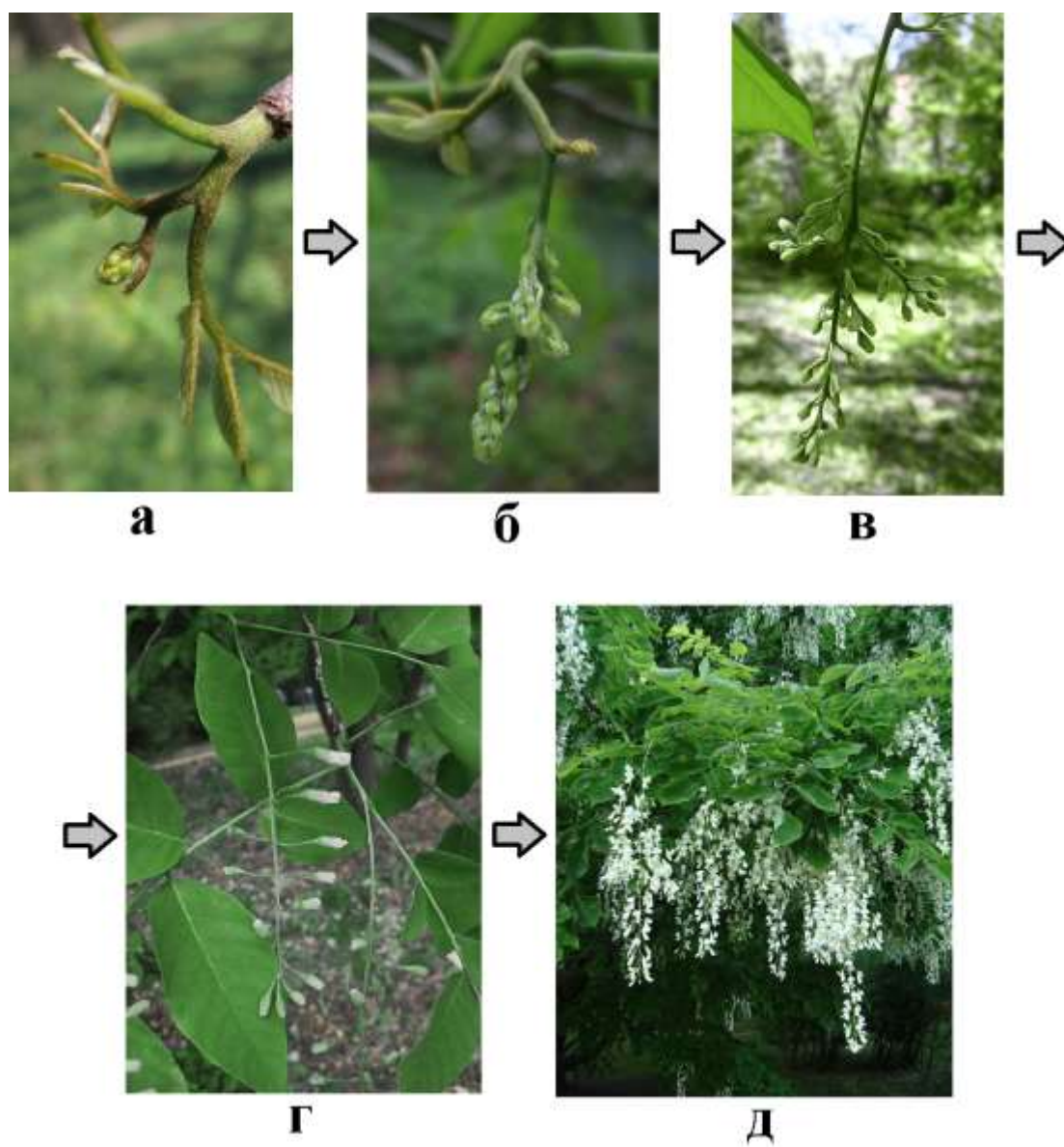


Рис.2. Ріст і розвиток суцвіття *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd (а–в – бутонізація; г – початок розпускання квіток; д – масове цвітіння)

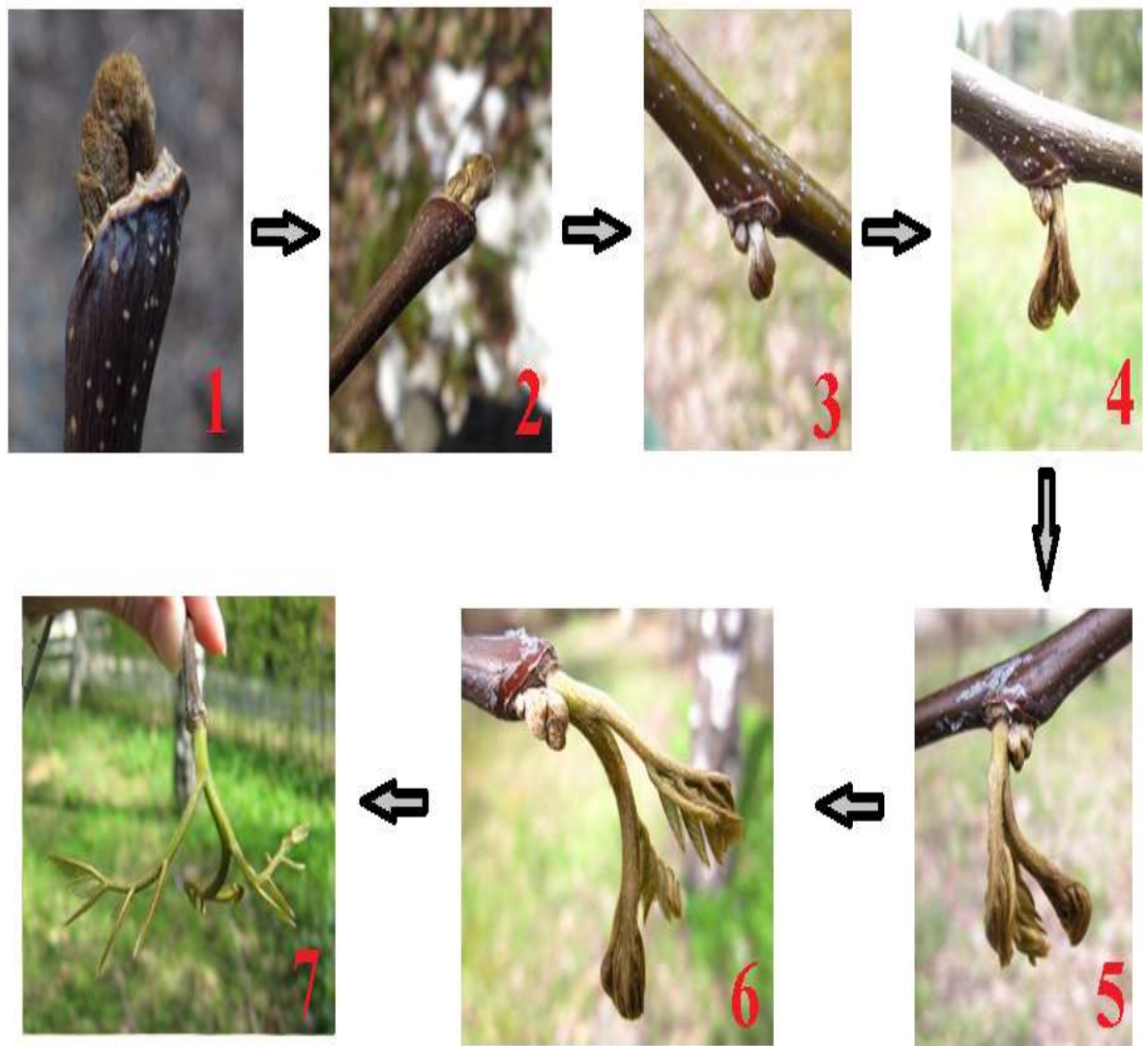


Рис. 3. Початкові фази розвитку вегетативних органів
Cladrastis kentukea (Dum.-Cours.) Rudd (1 – брунька у стані спокою; 2 –
 бубнявіння бруньки; 3–4 – розпускання бруньки; 5–7 – розгортання листків)

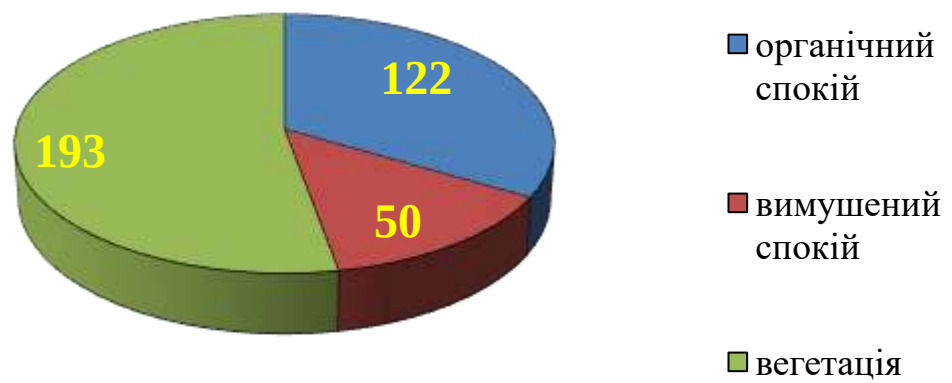


Рис. 4. Середня тривалість вегетації та спокою
Cladrastis kentukea (Dum.-Cours.) Rudd



Рис. 5. Поновлення крони *Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd зі сплячих бруньок