

According to the Ukrainian State Production Association project forestry PA "Uk-derzhlisproekt", the dynamics of changes in the performance of SE "Belotserkivsky forestry enterprises" during the period of 1984-2014 is analyzed. The collected experimental data include the following: distribution covered with forests and forest plots stocks forest main species; the distribution of reserves stands by age groups and average site index stands within a group of rocks. The plantations of the State Enterprise are of a high performance, as evidenced by high bonitet indicators that tend to increase. It is found that during this 30-year period the area of forest reserve increased and this is positive for the ecological security of the region.

Keywords: stands, covered with forest vegetation forest areas, square, stock, performance thinness, site index, environment, dynamics.

УДК 630*42

Ст. наук. співроб. І.М. Коваль, канд. с.-г. наук;
здобувач, пров. інж. Д.С. Костяшкін – УкрНДЛГА, м. Харків

ВПЛИВ КЛІМАТУ ТА РЕКРЕАЦІЇ НА ФОРМУВАННЯ ШАРІВ РІЧНОЇ ДЕРЕВИНИ РАННЬОЇ ТА ПІЗНЬОЇ ФОРМ *QUERCUS ROBUR* L. У ЗЕЛЕНІЙ ЗОНІ ХАРКОВА

Представлено результати досліджень щодо особливостей радіального приросту дерев *Quercus robur* L. ранньої та пізньої форм у насадженнях різних стадій дигресії зеленої зони Харкова. Виявлено, що дерева пізньої форми дуба звичайного більш стійкі до збільшення рекреаційного навантаження та змін клімату порівняно з деревами ранньої форми. У 1988-2012 рр. виявлено різке зменшення тренду радіального приросту дерев дуба обох фенологічних форм внаслідок пришвидшення потепління клімату та посилення рекреації. Депресії радіального приросту дуба для цього періоду зумовлені посухами вегетаційного періоду, а також високими зимовими та ранньовесняними температурами.

Ключові слова: клімат, радіальний приріст дерев, рання та пізня форми *Quercus robur* L., стадії рекреаційної дигресії.

Вступ. Посилення рекреації призводить до погіршення санітарного стану насаджень, зменшення їх повноти, запасу, при цьому відбувається зниження темпів росту деревної маси. Одним з показників стану насаджень є радіальний приріст дерев, який може використовуватися як біоіндикатор стану лісових екосистем під впливом рекреації в умовах змін клімату [2, 4, 6, 9].

Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) трапляється у трьох феноформах: ранній (*f. praecox* Czern.), проміжній і пізній (*f. tardiflora* Czern.). Феноформи дуба відрізняються за різними ознаками, зокрема часом розпускання листя і цвітіння, фізико-механічними властивостями деревини, посухостійкістю тощо. Пізня форма дуба більш стійка до впливу негативних факторів, ніж рання. Це пов'язано з меншим пошкодженням молодого листя весняними заморозками та комахами-шкідниками [1, 7, 8].

В Україні та за її межами проведено багато досліджень щодо впливу рекреації на формування шарів річної деревини в дубових насадженнях в умовах змін клімату, але надзвичайно мало досліджень цього напрямку щодо дерев ранньої та пізньої форм дуба звичайного [2, 7, 9].

Мета дослідження – вивчення реакції радіального приросту дерев пізньої і ранньої форм дуба звичайного на рекреаційне навантаження різного ступеню в середньовікових деревостанах зеленої зони Харкова.

Об'єкти та методика. Об'єктом дослідження є середньовікові дубові насадження на чотирьох постійних пробних площах (ППП) з різним рівнем рекреаційної дигресії, які ростуть в умовах D₂у Дергачівському лісництві Харківської лісової науково-дослідної станції.

Буравом Преслера на висоті 1,3 м відібрано по 15 кернів з дерев ранньої та пізньої форм дуба на всіх ППП. Величини шарів річної деревини виміряли на цифровому приладі HENSON з точністю до 0,01 мм. Перехресне датування індивідуальних серій з метою встановлення точної дати кожного річного кільця проведено методом скелетних графіків. Отримані серії деревних кілець були осереднені для кожного насадження та оцінені статистично [2, 3, 9].

Обчислено відносні величини – індекси з метою вилучення вікового тренду з деревно-кільцевих хронологій шляхом згладжування абсолютних величин шарів річної деревини трьохрічними ковзними. Це дало змогу провести кореляційний аналіз між індексами радіального приросту та кліматичними чинниками [2]. Для встановлення зв'язків між кліматом та радіальним приростом дерев використано показники температури повітря та опадів за різні частини календарного року Зміївської метеостанції.

Результати досліджень. Динаміку радіального приросту дерев дуба звичайного ранньої та пізньої форм у насадженнях першої (умовний контроль), другої, третьої та четвертої стадій дигресії представлено на рис. 1-4. Виділено періоди антропогенного розвитку насаджень під впливом рекреації:

1. Перший період (1950-1975 рр.) характеризується подібним радіальним приростом дерев дуба ранньої та пізньої форм у насадженнях першої та другої стадій дигресії. У деревостанах третьої та четвертої стадій дигресії перша половина цього періоду характеризується більшим радіальним приростом для ранньої форми дуба, що можна пояснити мочкуватою формою кореня, для якого ущільнення ґрунту вплинуло як добриво на початковому етапі рекреації. У другій половині першого періоду криві радіального приросту дуба обох феноформ майже не мають розбіжностей.
2. Другий період (1976-1998 рр.) характеризується ширшими шарами річної деревини дерев пізньої форми дуба порівняно з відповідними величинами дерев ранньої форми для насаджень усіх стадій рекреаційної дигресії.
3. Третій період (1999-2012 рр.) характеризується різким зменшення тренду радіального приросту та подібними кривими радіального приросту для всіх ППП, за винятком деревостану четвертої стадії дигресії, для якого величини шарів пізньої форми були більшими, порівняно з подібними величинами дерев ранньої форми.

Тобто, дерева пізньої форми дуба звичайного виявилися стійкішими до впливу рекреаційного навантаження, ніж дерева ранньої форми, бо мали змогу формувати ширші шари річної деревини.

Виявлено роки депресії радіального приросту для дерев пізньої форми дуба (1995, 1999-2000, 2002, 2009, 2012) та для дерев ранньої форми (1992, 1999, 2002, 2012), що було зумовлено посухами протягом вегетаційного періоду. Приріст також лімітували високі та низькі температури ранньою весною та взимку. Максимуми радіального приросту дерев пізньої форми в 1985, 1997 та

2004 рр. і дерев ранньої форми в 2006 та 2010 рр. є наслідком сприятливого співвідношення тепла та вологи в ці роки (рис. 1-6).

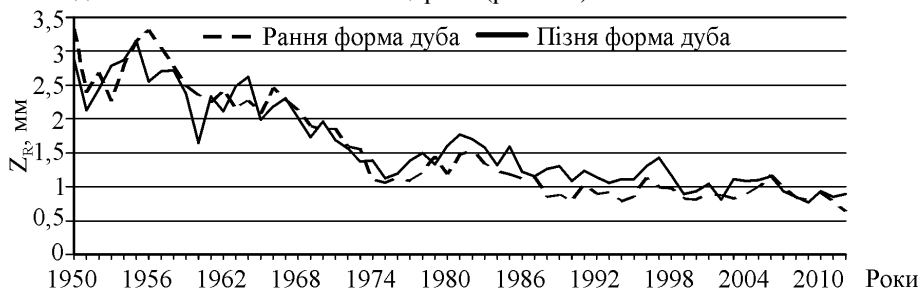


Рис. 1. Динаміка радіального приросту ранньої та пізньої форм дуба звичайного на ППП першої стадії дигресії

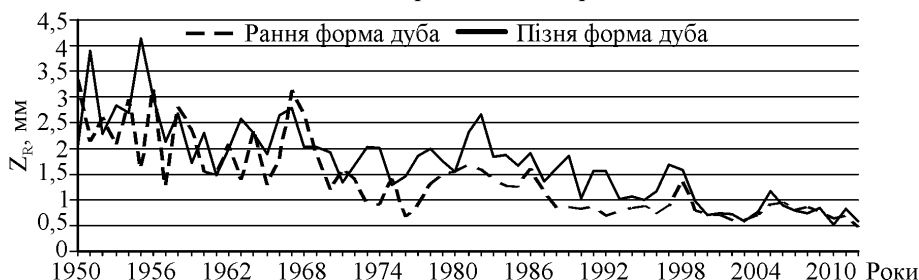


Рис. 2. Динаміка радіального приросту ранньої та пізньої форм дуба звичайного на ППП другої стадії дигресії

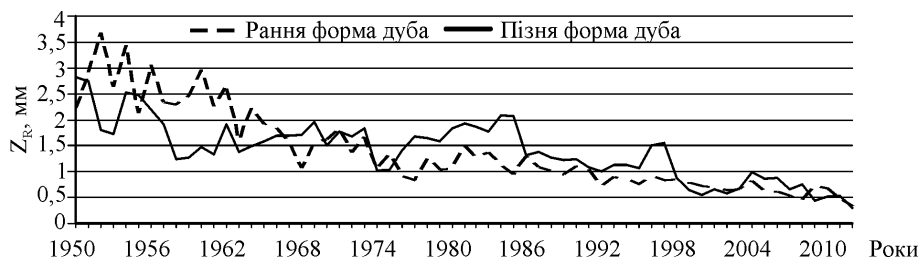


Рис. 3. Динаміка радіального приросту ранньої та пізньої форм дуба звичайного на ППП третьої стадії дигресії

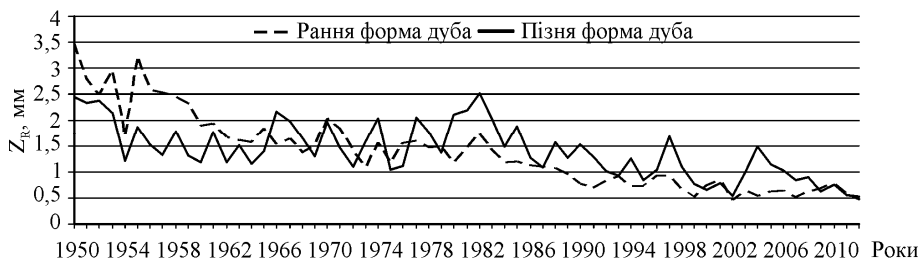


Рис. 4. Динаміка радіального приросту ранньої та пізньої форм дуба звичайного на ППП четвертої стадії дигресії

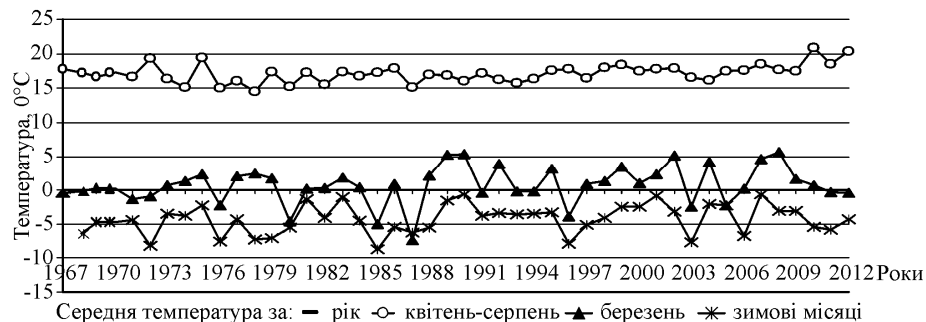


Рис. 5. Динаміка температур за даними Зміївської метеостанції

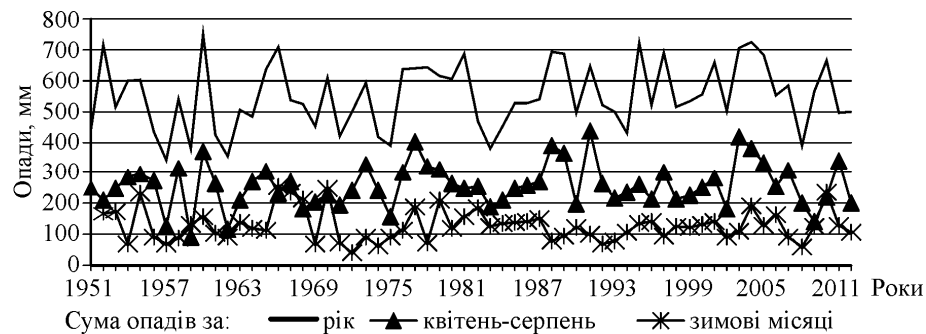


Рис. 6. Динаміка опадів за даними Зміївської метеостанції

Зіставлення графіків радіального приросту дерев обох феноформ дуба на всіх ППП (див. рис. 1-4) та графіка температур (див. рис. 5) показали, що різке зниження тренду радіального приросту дерев обох феноформ відбулося після початку прискорення потепління у 1988 р. Це стало причиною обчислення відхилень кліматичних чинників від норми (для температур це періоди 1967-1987 та 1988-2011 рр. і для опадів – 1951-1987 та 1988-2011 рр.) (табл. 1, 2) і кореляцій між індексами радіального приросту дерев обох феноформ та кліматичними чинниками за ці два періоди (табл. 3, 4).

У 1967-1987 рр. температури за різні частини вегетаційного періоду позитивно вплинули на формування річних шарів ранньої форми дуба внаслідок того, що температури в цей період були нижчими від норми. У наступні 1988-2011 рр. березневі температури збільшилися на 125 % і лімітували радіальний приріст дуба обох феноформ (див. рис. 1-5, табл. 1).

Загалом дерева ранньої форми виявилися більш вразливими до змін погодних умов. Подібні результати отримано дослідженнями А.І. Міленіна та А.Г. Молчанова, які вивчали внутрішньовидову мінливість дуба дендрохронологічними методами і дійшли висновку, що дерева пізньої форми є стійкішими до впливу стрес-факторів, порівняно з деревами ранньої форми. У сприятливих умовах рання форма дуба не може конкурувати з пізньою формою, бо частіше підпадає під вплив весняних заморозків та пошкоджується весняними листогибами [7, 8].

Табл. 1. Зміни температур порівняно із середніми температурами за даними Зміївської метеостанції

Період, рік	Рік, %	Квітень-серпень, %	Березень, %	Червень-липень, %	Липень, %	Липень-серпень, %	Зимові місяці, %
1967-1987	-6	-2	-56	-3	-4	-4	-17
1988-2012	6	2	125	2	4	3	17

Табл. 2. Зміни опадів порівняно зі середніми опадами за даними Зміївської метеостанції

Період, рік	Рік, %	Квітень-серпень, %	Зимові місяці, %	Квітень-червень, %	Липень-серпень, %	Березень, %
1951-1987	-4	-4	2	-8	2	-13
1988-2011	6	6	-8	14	-3	20

Табл. 3. Кореляційні зв'язки між індексами радіального приросту дуба ранньої та пізньої форм та температурами в насадженнях з різним ступенем рекреаційної дигресії

Середня температура за:	Перша стадія		Друга стадія		Третя стадія		Четверта стадія	
	рання форма	пізня форма	рання форма	пізня форма	рання форма	пізня форма	рання форма	пізня форма
1967-1987 рр.								
рік, °C	-0,05	-0,12	0,51 ⁺	0,08	0,35	-0,39	-0,05	-0,10
квітень-серпень, °C	0,01	-0,15	0,58*	-0,10	0,19	-0,23	-0,26	-0,36
червень-серпень, °C	0,01	-0,18	0,51 ⁺	-0,19	0,23	-0,27	-0,24	-0,38
липень-серпень, °C	-0,09	0,16	0,47 ⁺	0,02	0,09	-0,25	0,03	-0,12
зимові місяці, °C	-0,06	-0,12	0,24	0,04	0,48 ⁺	-0,11	-0,06	-0,12
1988-2011 рр.								
березень, °C	-0,41 ⁺	-0,41 ⁺	-0,10	-0,07	-0,25	-0,03	-0,45 ⁺	0,00

Примітки: + – значущість на 0,05-му рівні; * – значущість на 0,01-му рівні.

Табл. 4. Кореляційні зв'язки між індексами радіального приросту дуба ранньої та пізньої форм та опадами в насадженнях з різним ступенем рекреаційної дигресії

Сума опадів за:	Перша стадія		Друга стадія		Третя стадія		Четверта стадія	
	рання форма	пізня форма	рання форма	пізня форма	рання форма	пізня форма	рання форма	пізня форма
1951-1987 рр.								
квітень-червень, мм	-0,21	0,45*	-0,16	0,29	-0,28	-0,21	0,25	0,61**
липень-серпень, мм	0,21	-0,53*	0,07	0,22	0,22	0,27	-0,17	0,35
1988-2011 рр.								
з грудня попереднього року по лютий поточного року, мм	0,38	0,27	0,48+	-0,22	0,25	0,22	0,47+	-0,13

Примітки: + – значущість на 0,05-му рівні; * – значущість на 0,01-му рівні; ** – значущість на 0,001-му рівні.

Кореляційним аналізом виявлено значущий позитивний вплив опадів за квітень-червень на радіальний приріст дерев пізньої форми дуба для насаджень першої та четвертої стадій дигресії та негативний вплив опадів за липень-серпень на контрольне насадження в 1951-1987 рр. (див. табл. 3). У наступні 1988-2011 рр. зимові опади позитивно вплинули на формування шарів річної деревини

дерев ранньої форми. Для 1988-2011 рр. значущих зв'язків індексів радіального приросту дуба з опадами за вегетаційний період не виявлено, бо збільшення їх кількості на 6 % в 1988-2011 рр. меншою мірою стали обмежувати формування шарів річної деревини дерев обох феноформ (див. табл. 4).

Висновки:

1. Виділено періоди антропогенного розвитку насаджень під впливом рекреації: 1950-1975, 1976-1998 та 1999-2012 рр. Дендрохронологічним аналізом встановлено, що дерева пізньої форми дуба виявилися стійкішими до впливу рекреації.
2. Більш вразливими до змін клімату виявилися дерева ранньої форми дуба.
3. Прискорення потепління в 1988-2012 рр. незважаючи навіть на деяке збільшення кількості опадів, призвело до різкого зменшення радіального приросту, яке збіглося із старінням насаджень.

Література

1. Андрущенко Р.О. Радіальний приріст феноформ дуба звичайного в осередках масового розмноження п'ядуна зимового (*Operophtera brumata* L.) в лісах центрального Полісся / Р.О. Андрущенко, І.М. Коваль // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України : Електронний фаховий журнал. – 2014. – № 5 (47) (серпень). – 12 с.
2. Битвинкас Т.Т. Дендроклиматические исследования / Т.Т. Битвинкас. – Л. : Изд-во "Гидрометеоздат", 1974. – 172 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М. : Изд-во "Агропромиздат", 1985. – 351 с.
4. Евдокимов В.Н. Влияние некоторых антропогенных факторов на рост деревьев / В.Н. Евдокимов, П.А. Феклистов // Эколого-географические проблемы сохранения и восстановления лесов Севера : тез. докл. Всесоюз. науч. конф., посвящ. 280-летию М.В. Ломоносова. – Архангельск : Изд-во Арханг. фил. геогр. о-ва СССР, 1991. – С. 292-293.
5. Коваль І.М. Реакція радіального приросту сосни звичайного на зміни клімату та рекреаційне навантаження в лісостеповій зоні України / І.М. Коваль // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21. – С. 63-70.
6. Колищук В.Г. Рост видов сосны при смене климата в Украинских Карпатах / В.Г. Колищук, И.М. Берко // Український ботанічний журнал : наук. журнал НАН України. – 1967. – Вип. 24, № 2. – С. 39-47.
7. Миленин А.И. Динамика радиального прироста дуба черешчатого в байрачных дубравах Воронежской области / А.И. Миленин // Лесной журнал : Известия ВУЗов России. – 2010. – № 6. – С. 39-44.
8. Молчанов А.Г. Интенсивность фотосинтеза фенологических форм дуба черешчатого в условиях недостаточного увлажнения / А. Г Молчанов // Лесоведение : науч. -теор. журнал. – М. : Изд-во "Наука". – 2012. – № 4. – С. 31-37.
9. Fritts H.C. Tree rings and climate / H.C. Fritts. – London, New York, San-Francisco: Academic press, 1976. – 576 p.

Коваль І.М., Костяшкин Д.С. Влияние климата и рекреации на формирование слоев годичной древесины ранней и поздней форм *Quercus robur* L. в зеленой зоне Харькова

Представлены результаты исследований относительно особенностей радиального прироста деревьев *Quercus robur* L. ранней и поздней форм в насаждениях разных стадий дигрессии зеленой зоны Харькова. Выявлено, что деревья поздней формы дуба обыкновенного более устойчивы к увеличению рекреационной нагрузки и изменениям климата по сравнению с деревьями ранней формы. В 1988-2012 гг. выявлено резкое уменьшение радиального прироста деревьев дуба обоих феноформ вследствие ускорения потепления климата и усиления рекреации. Депрессии радиального прироста дуба для этого периода обуславливаются засухами вегетационного периода, а также высокими зимними и ранневесенними температурами.

Ключевые слова: климат, радиальный прирост деревьев, ранняя и поздняя форма *Quercus robur* L., стадии рекреационной депрессии.

Koval I.M., Kostyashkin D.C. The Influence of Climate and Recreation on Formation of Layers of Annual Wood of Early and Late Forms *Quercus Robur* L. in Kharkiv Greenbelt

The results of studies regarding the peculiarities of radial growth of *Quercus robur* L. early and late forms by dendrochronological methods in stands of different stages of recreational digressions in Kharkiv greenbelt are presented. Trees of late form of oak are more resistant to increase of recreational load and climatic changes comparing to trees of early form. In 1988-2012 sharp decrease of trend of oak radial growth of both phonological forms happened owing to the climatic warming that is occurring more rapidly than previous years and increase of recreational load. In this period depressions of oak radial growth are conditioned by droughts of vegetation periods and also high winter and early spring temperature.

Keywords: climate, tree radial growth, early and late forms of *Quercus robur* L., stages of recreational digressions.

УДК 582.916.31(477.4)

Ст. викл. В.Л. Кульбійський, канд. с.-г. наук;
проф. В.П. Шлапак, д-р с.-г. наук – Уманський НУС, м. Умань

КОРЕНЕТВОРНА ЗДАТНІСТЬ ЗДЕРЕВ'ЯНЛИХ ЖИВЦІВ ВИДІВ РОДУ *CATALPA SCOP.* В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджено можливість укорінення здерев'янілими живцями представників роду *Catalpa Scop.* Проведено дослідження з визначення регенераційної здатності здерев'янілих живців видів роду *Catalpa*, визначено оптимальні розміри живців, строки їх заготівлі та способи укорінення. Встановлено, що частка укорінення становить 45,6-78,9 %, максимальний однорічний приріст – 0,8-1,2 м, а живці, заготовлені у грудні та березні з крони молодих дерев, мають найвищий відсоток укорінення. Підтверджено, що рослини отримані зі здерев'янілих живців, значно швидше ростуть і раніше вступають у генеративну фазу. Вегетативне розмноження дає змогу пришвидшити строки цвітіння цих рослин та отримати садивний матеріал декоративних форм.

Ключові слова: регенераційна здатність, здерев'янілі живці, види роду *Catalpa Scop.*, розміри живців, строки заготівлі, способи укорінення.

Постановка проблеми. В умовах Правобережного Лісостепу України всі досліджувані види роду *Catalpa*, а саме: катальпа звичайна (*C. bignonioides* Walter), катальпа прекрасна (*C. speciosa* Warder ex Barneue Engelmann, катальпа яйцеподібна (*C. ovata* G. Don.), катальпа гібридна (*C. hybrida* Spaeth.), катальпа Фаргезі (*C. fargesii* Bureau), катальпа Бунге (*C. bungei* C.A. Meyer.) – є інтродуцентами, які розмножуються переважно насінневим шляхом. Однак вегетативні способи розмноження ще недостатньо висвітлено в літературі і потребують вдосконалення.

Об'єкт дослідження – розмноження рідкісних декоративних форм і малопоширених видів роду *Catalpa* здерев'янілими живцями.

Методи дослідження. Дослідження з укорінення здерев'янілих живців здійснено у 2004-2008 рр. за методикою З.Я. Іванової [7]. Враховуючи попередній досвід вегетативного розмноження Н.С. Булигіна [2] В.А. Абдуразакова, М.Д. Бодні, В.В. Стипницького [1] та М.О. Кухарської і О.І. Китаєва [12], здерев'янілі живці заготовляли з різновікових (15-35 років) дерев катальпи в три

строки: грудень, лютий, березень (період весняного обрізування). Заготовлені у грудні та лютому живці до висаджування у ґрунт зберігали в холодному підвалі під шаром вологої тирси. Висаджували живці навесні у попередньо підготовлені парники та грядки відкритого ґрунту рядками за схемою 20×10 на глибину 5-15 см так, щоб над поверхнею залишалось по дві-чотири бруньки. Субстратом для укорінення живців у холодних парниках була суміш торфу (рН=6,7) та чистого річкового піску в співвідношенні 4:1. Для висаджування живців у відкритий ґрунт обрано ділянку з родючим і легким за механічним складом субстратом. Догляд за живцями полягав у постійному підтриманні ґрунту у вологому і чистому від бур'янів стані. За даними Н.Ф. Довбиш [3], З.Я. Іванової [7], А.Ф. Іванова, А.В. Пономарьова, Т.Ф. Дерюгіної [6], оптимальна вологість субстрату не вище 60-70 % від повної вологоємності. Варто зауважити, що потреба живців у вологості субстрату та повітря значною мірою визначається ступенем їх здерев'яніння та біологічними особливостями рослини, з якої нарізали живці. Зазвичай, для нормального перебігу процесу утворення коренів у здерев'янілих живців для більшості рослин достатньою є помірна вологість ґрунту.

Обговорення результату дослідження. Вегетативне розмноження видів відрізняється від генеративного тим, що воно забезпечує повну передачу господарсько цінних і біологічно корисних батьківських ознак молодим рослинам, причому вирощування садивного матеріалу не пов'язано з плодоношенням. Рослини вегетативного походження значно швидше ростуть і раніше вступають в генеративну фазу. Окрім цього, вегетативне розмноження дає змогу пришвидшити строки цвітіння цих рослин та отримати садивний матеріал декоративних форм [3, 7-11, 16, 17]. З окремих частин рослин (пагонів, бруньок і навіть клітин апікальної меристеми пагонів) може розвиватися рослина з усіма характерними властивостями певного виду. Вегетативне розмноження видів роду *Catalpa* можливо здійснювати кількома способами: розмноження живцями (коріння розвивається у пагона після його відділення від материнської рослини) та розмноження культурою тканин. Розмноження відсадками та відводками у досліджуваних видів роду *Catalpa* не досліджували у зв'язку з деякими особливостями їх життєвих форм.

Про високу регенераційну здатність живців деяких видів роду *Catalpa* зазначено в роботах Н.Ф. Довбиш [3], З.Я. Іванової [7], А.І. Колеснікова [8], С.С. Харкевич [18]. Проте, як відомо, пришвидшеному вирощуванню саджанців цінних деревних інтродуцентів значною мірою сприяє вегетативне розмноження стебловими живцями, яке саме і ґрунтується на регенерації в них додаткових коренів. Досить швидко після зрізування живця на його рановій поверхні, за участю клітинного соку, утворюється суберінова плівка, яка захищає живі тканини від руйнування мікроорганізмами. Пізніше під суберіновою плівкою утворюється пробковий шар, що ще більшою мірою запобігає загинанню живця. Перед появою коренів у живців спочатку утворюється каллус, він ізолює місце зрізу, надаючи живцям більшої стійкості проти несприятливих факторів середовища і хвороботворних бактерій та грибів, що набагато підвищує життєздатність живців та сприяє їх вкоріненню. За калусоутворенням настає процес ризогенезу. Здатність до регенерації, як зазначають М.Т. Тарасенко [13, 14], Р.Х. Ту-