

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ІВАЩЕНКО ІРИНА ЄВГЕНІЇВНА

УДК 582.477:581.4:581.14:712.4

***THUJA PLICATA* DONN EX D. DON ТА ЇЇ ДЕКОРАТИВНІ ФОРМИ
В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ
(БІОЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЯ, РОЗМНОЖЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ)**

06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Уманському національному університеті садівництва Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор сільськогосподарських наук, професор
Шлапак Володимир Петрович,
Уманський національний університет садівництва,
завідувач кафедри лісового господарства

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Ковалевський Сергій Борисович,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України,
професор кафедри дендрології та лісової селекції

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Пушкар Василь Васильович,
Національна академія керівних кадрів культури і мистецтв,
професор кафедри ландшафтної архітектури

Захист відбудеться «11» вересня 2015 р. о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.09 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ-41, вул. Генерала Родімцева, 19, навчальний корпус № 1, кімната 97

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ-41, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41 а

Автореферат розісланий «14» липня 2015 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

А. Г. Лашенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Для збагачення таксономічного складу насаджень і підвищення їх декоративної цінності все частіше використовують інтродуковані види, серед яких і *Thuja plicata* Donn ex D. Don. Вона є перспективним інтродуцентом, який поки що малопоширений на території України, але успішно зростає у колекціях ботанічних садів. Швидкорослість, стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища, здатність виділяти велику кількість фітонцидів, що сприяє очищенню повітря, висока декоративність та цінність деревини зумовлюють доцільність культивування *Th. plicata* в Правобережному Лісостепу України.

Результати досліджень цього виду представлені у роботах як українських учених – О. Л. Липи (1949), М. Ф. Каплуненка (1968), І. П. Перепаді (1971), К. К. Смаглюка (1976), І. С. Маринича (1998), С. Ю. Поповича (2011), так і зарубіжних – Є. А. Федорова (1979), Г. І. Редька (1982), G. Krussman (1986), C. Oliver (1988), D. Minore (1990) та ін. Це, передусім, морфологічні та лісівничі дослідження. Проте, нині, накопичено малу кількість інформації щодо біологічних та екологічних особливостей *Th. plicata*, ефективних способів розмноження, внутрішньовидового різноманіття, використання у декоративному садівництві, успішності інтродукції та адаптації в Правобережному Лісостепу України. Тому всебічне дослідження та розширення культури інтродукованого виду *Th. plicata* є безумовно актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана впродовж 2012–2014 рр. на кафедрі лісового господарства Уманського національного університету садівництва за тематичним планом науково-дослідних робіт «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0101U004495), до виконання яких дисертантка залучалася як виконавець окремих підрозділів.

Мета і задачі дослідження. Мета дослідження – оцінка біологічних та екологічних особливостей росту і розвитку інтродукованого виду *Th. plicata* в умовах Правобережного Лісостепу України. Для досягнення поставленої мети були визначені такі задачі:

- здійснити феноспектральний аналіз ритмів сезонного розвитку вегетативних і генеративних органів рослин в умовах інтродукції;
- визначити рівень зимостійкості та посухостійкості виду в регіоні досліджень;
- дослідити та розробити ефективні методи розмноження *Th. plicata*;
- охарактеризувати внутрішньовидове різноманіття, декоративні та композиційні властивості *Th. plicata*;
- оцінити ступінь декоративності та визначити рівень успішності інтродукції *Th. plicata*.

Об'єкт дослідження – ріст і розвиток рослин виду *Th. plicata* у парках та ботанічних установах Правобережного Лісостепу України.

Предмет дослідження – біологічні та екологічні особливості росту і розвитку, методи розмноження, оцінювання підсумків інтродукції та декоративності *Th. plicata* в Правобережному Лісостепу України.

Методи дослідження. Для розв'язання задач, передбачених програмою дисертаційної роботи, використано такі методи досліджень: біологічні – для визначення біологічних закономірностей росту і розвитку рослин; екологічні – для вивчення стійкості до екологічних чинників; лабораторні – для визначення маси та схожості насіння, показників водного режиму хвої, морозостійкості пагонів; польові – для збирання та первинного опрацювання матеріалу; візуальні – для проведення візуальної оцінки зимостійкості та посухостійкості; фенологічні – для проведення фенологічних спостережень; агропосівні – для встановлення ґрунтової схожості насіння; біометричні – для визначення приросту пагонів; дендрологічні – для дослідження декоративності; експедиційні – для встановлення поширення *Th. plicata* та її внутрішньовидового різноманіття; математично-статистичні – для обробки експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Основні положення дисертаційної роботи, що визначають наукову новизну, полягають у такому:

вперше:

- здійснено комплексні дослідження інтродукованого виду *Th. plicata*, що дозволило оцінити їхні біологічні та екологічні особливості;
- досліджено внутрішньовидове різноманіття *Th. plicata* та надано рекомендації щодо його використання в садово-парковому господарстві;
- виявлено особливості сезонного ритму і розвитку *Th. plicata* в умовах району досліджень;
- методом прямого проморожування пагонів встановлено, що *Th. plicata* має високу зимостійкість та здатна протистояти несприятливим умовам зимової погоди;
- виявлено особливості водного режиму хвої *Th. plicata*, які поряд з польовими дослідженнями свідчать про уразливість рослин до дефіциту води в посушливі періоди влітку;

удосконалено способи насінневого та вегетативного розмноження *Th. plicata*; підбір термінів висівання насіння та проведення його передпосівної підготовки; підбір оптимальних стимуляторів росту під час вегетативного розмноження виду та культиварів *Th. plicata* способом живцювання;

отримало подальший розвиток встановлення оптимальних умов вирощування саджанців для лісокультурних та декоративних цілей; вивчення відношення рослин до ґрунтово-кліматичних умов; оцінка декоративності представників виду та обґрунтування можливості їхнього використання у садово-парковому господарстві Правобережного Лісостепу України.

Практичне значення одержаних результатів. Основні положення дисертаційної роботи застосовуються у процесі викладання навчальних дисциплін «Декоративне розсадництво» і «Дендрологія» для підготовки фахівців напряму підготовки «Лісове і садово-паркове господарство» в Уманському національному університеті садівництва (акт від 14.11.2014). Науково-практичні здобутки

дисертаційної роботи впроваджені у діяльність ДП «Уманське лісове господарство» (акт від 5.08.2014) та Уманським міжгосподарським лісгоспом (акт від 18.06.2014).

Особистий внесок здобувача. Дисертантка обґрунтувала необхідність проведення досліджень, провела інформаційний пошук та аналіз літературних джерел, підбрала методи досліджень і дослідні об'єкти, провела польові та камеральні роботи. Сформовані у роботі наукові положення, висновки та практичні рекомендації є особистим науковим доробком автора. Основні результати досліджень відображено в одноосібних наукових працях, а також в публікаціях виконаних у співавторстві. Права співавторів не порушені.

Апробація результатів дисертації. Основні результати та висновки роботи апробовано на вітчизняних і міжнародних наукових конференціях у тому числі: III міжвузівській науковій конференції з міжнародною участю «Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства» (11–12 жовтня 2012 р., м. Умань); Міжкафедральному науковому семінарі «Актуальні проблеми розвитку лісового та садово-паркового господарства: [Перші Аннековські читання]» (5 грудня 2012 р., м. Умань); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми розвитку лісового і садово-паркового господарства: [Другі Аннековські читання]» (14–16 травня 2013 р., м. Умань); IV Міжнародній науковій конференції «Збереження та реконструкція ботанічних садів і дендропарків в умовах сталого розвитку», присвяченої 225-річчю дендрологічного парку «Олександрія» (23–26 вересня 2013 р., м. Біла Церква); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (15–16 листопада 2013 р., м. Умань); Міжнародній науковій конференції «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства: до 135-ї річниці від дня народження М. О. Ткаченка, випускника лісового відділення 1889 року Уманського училища землеробства і садівництва» (25 вересня 2014 р., м. Умань); II Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука, виробництво, мистецтво формування ландшафту» (4–6 червня 2014 р., м. Біла Церква); Міжнародній науково-практичній конференції «Лісове і садово-паркове господарство XXI сторіччя: актуальні проблеми та шляхи їх вирішення» (13–15 березня 2014 р., м. Київ).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 15 наукових праць, з них: 4 статті у наукових фахових виданнях, одна стаття в українському науковому періодичному виданні включеному до міжнародної наукометричної бази, та 10 у матеріалах і тезах наукових конференцій.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертація представлена у вигляді рукопису і викладена на 154 сторінках комп'ютерного тексту (основний текст – на 118 сторінках). Складається з переліку умовних позначень, вступу, 6 розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел (226 найменувань, у тому числі 42 іноземними мовами) та 5 додатків, які розміщені на 10 сторінках. Робота містить 34 таблиці та ілюстрована 25 рисунками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ 1. Досвід інтродукції *Thuja plicata* Donn ex D. Don., її систематика, морфологія та географічне поширення. У розділі подається аналіз результатів дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених з питань морфології, систематики, філогенетичних зв'язків та ареалів розповсюдження *Th. plicata*. За поширеними систематичними класифікаціями (Уханов В. В., 1949; R. Van Pelt, 2001; ITIS, 1996) вид *Th. plicata* належить до родини Кипарисових (*Cupressaceae*), роду Туя (*Thuja*).

Згідно з класифікацією А. Л. Тахтаджяна (1974), *Th. plicata* відноситься до Північно-Західно-Американської флористичної області. Природний ареал виду знаходиться в прибережній частині Північної Америки (від 55° до 44° пн. ш.). Межі його розповсюдження простягаються від Південної частини Аляски через Британську Колумбію, західну частину штату Вашингтон і західний Орегон до кордону з США (Minore D., 1990; Owens J. N., Pharis R. P., 1970). Росте *Th. plicata* як у прибережних районах Тихого океану, так і в Скелястих горах на висоті до 2130 м над р. м. (Воробьев Г. И., 1982; Country V., 1982). Вид введений в культуру на таких континентах: Європа, Азія, Австралія та Нова Зеландія. В Європі натуралізований в Данії, Норвегії, Австрії, Німеччині, Італії, Португалії та Великій Британії (Edwards D. G., 1988). Використовується в лісових насадженнях Англії, Польщі, Словаччині, Шотландії та Уельсу (Каплуненко М. Ф., 1968). В Україні *Th. plicata* вперше почали вирощувати в Нікітському ботанічному саду в 1859 р. з насіння, одержаного із м. Гамбург. У Лісостеп України інтродукована у дендропарк «Тростянець» в 1885 р. (Кохно Н. А., 1994). У Карпатах *Th. plicata* успішно вирощується з лісокультурною метою (Смаглюк К. К., 1976).

Вид *Thuja plicata* Donn. ex D. Don – це вічнозелене хвойне дерево, що є найвищим представником роду *Thuja* L. (Денисова Г. А., 1978). У природних умовах зростання досягає висоти 60 м з діаметром стовбура понад 2 м (Рубцов Л. І., 1971; Krussman G., 1986). В умовах інтродукції, як вказує І. С. Маринич (1998), її висота не перевищує 30 м. Крона може бути конічної або пірамідальної форми (Bailev L., 1933). У молодих дерев *Th. plicata* кора гладенька, буро-сіра. У зрілих дерев вона є буро-червоною, глибоко-тріщинуватою, товщиною 1,0–2,5 см. Форма хвої лускоподібна, загострена на кінцях. Верхня сторона блискуча, світло-зелена, нижня – з білими борозенками, що відіграють роль продихів (Липа О. Л., 1993). Коренева система *Th. plicata* мичкувата (Каплуненко М. Ф., 1968). Як й інші представники роду *Thuja* L., *Th. plicata* є однодомною, двостатевою, анемофільною рослиною. Чоловічі мікростробіли – ледве помітні поодинокі червонуваті шишечки на окремих кінцях пагонів третього порядку. Жіночі мегастробіли сидячі, зібрані в групи та утворені з 3–6 пар загострених шкірястих тонких лусочок. Верхня пара лусочок безплідна, інші мають по 1–3 насіннєві зачатки. Жіночі стробіли 3,0 мм завдовжки та 2,5 мм в діаметрі, чоловічі – 2,5 мм і 2,0 мм відповідно (Калініченко О. А., 2003). Вид доживає до 500–800 років (Булигін М. Є., 1974; Калініченко О. А., 2003; Каплуненко М. Ф., 1968).

Розділ 2. Природні умови регіону та методи досліджень. Вивчення потенціалу виду в новому середовищі існування неможливе без детального дослідження його ґрунтово-кліматичних умов. У Правобережному Лісостепу України клімат помірно-континентальний з відносно м'якою зимою і теплим сонячним літом. Його особливості визначаються дією вологих повітряних мас, які приносяться західним вітром. За даними Уманської гідрометеорологічної станції, яка розташована на території Уманського національного університету садівництва, пересічна температура січня становить $-5,8^{\circ}\text{C}$, липня – $+19,5^{\circ}\text{C}$. Середньорічна температура повітря становить $7,4^{\circ}\text{C}$ за абсолютної максимальної $+38,0^{\circ}\text{C}$ і мінімальної $-37,9^{\circ}\text{C}$. Упродовж року опади розподіляються нерівномірно, їхня найбільша кількість випадає в червні-липні (90–100 мм), а найменша – в січні-лютому. Відносна вологість повітря становить 55 %. Взимку і восени вітри швидкістю $3,7\text{--}4,1\text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ мають північно-західний напрямок, а навесні і влітку – південно-східний швидкістю $3,0\text{--}3,9\text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$.

Рельєф території дослідження широко та вузькохвилястий водоерозійного типу, помірно розділений ярами та балками. Ґрунти представлені, в основному, чорноземами різних типів: до 13 % займають деградовані чорноземи і темно-сірі лісові ґрунти, до 8 % – опідзолені чорноземи та сірі лісові. Ступінь забезпеченості ґрунтів району гідрографічною сіткою є задовільним. Рівень ґрунтових вод коливається від 40 м на плато до 2 м в балках (Шкварук М. М., 1967; Мильков Ф. Н., 1977).

Для комплексного дослідження *Th. plicata* використовувалися методи польових, лабораторних та експедиційних досліджень. Польові та експедиційні дослідження здійснювали на території Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України, Ботанічного саду імені академіка О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіПУ), Дендрологічного парку «Олександрія» НАН України, Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України, Сирецького дендрологічного парку. Лабораторні дослідження проводили на кафедрах лісового господарства, хімії, садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва та Інституті садівництва НААН України.

Таксономічний склад об'єктів досліджень уточнювався з урахуванням робіт А. Rehder (1949), «Деревья и кустарники СССР» (1985), G. Krussmann (1986), а також згідно з даними Royal Horticultural Society (1804), Integrated Taxonomic Information System (1996), The Plant Database USDA (1997), The International Plant Names Index (2004), The Plant List (2010).

Для характеристики формового складу використано систему класифікації формового складу поліваріантних видів Р. В. Кармазіна (1968). Фенологічні спостереження для визначення сезонного ритму росту та розвитку проводили за «Методикою фенологічних спостережень в ботанічних садах СРСР» (1975). Феноспектри складали за методикою М. Є. Булигіна (1982).

Динаміку сезонного приросту пагонів оцінювали за методикою А. А. Молчанова і В. В. Смирнова (1967). Інтенсивність пилювання та

шишконосіння визначали згідно з методикою В. Г. Каппера (1954) в модифікації О. А. Калініченка (1978).

Зимостійкість в умовах Правобережного Лісостепу України оцінювали за восьмибальною шкалою С. Я. Соколова (1957). Для визначення морозостійкості за видимими ознаками пошкодження було застосовано метод прямого проморожування за методикою М. О. Соловйової (1982) в модифікації Д. В. Потаніна та ін. (2005), з доповненнями співробітників Інституту садівництва НААН України щодо різної фізіологічної значимості тканин.

Фактичну посухостійкість у польових умовах визначали за п'ятибальною шкалою С. С. П'ятницького (1961). Водоутримуючу здатність, відносну тургоресцентність, водний дефіцит та загальний вміст води в листках визначали за методикою М. Д. Кушніренка, Г. П. Курчатової, Є. В. Крюкової (1975).

Досліди з насінневого та вегетативного розмноження проводили згідно з навчальним виданням «Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України» (В. М. Маурер, А. І. Кушнір, 2008). Посівні якості насіння визначали застосовуючи методи закладені в Міждержавних стандартах.

Під час проведення досліджень з вегетативного розмноження *Th. plicata* способом живцювання застосовували рекомендації М. К. Вехова (1934), Д. А. Комісарова (1946), А. І. Сєвєрової (1958), Р. Х. Турецької (1961), З. Я. Іванової (1982), В. І. Балабушки (1987), О. В. Білик (1993) та інших.

Ступінь успішності інтродукції розраховували за допомогою методу інтегральної числової оцінки життєздатності і перспективності інтродукції деревних видів на основі візуальних спостережень П. І. Лапіна та С. В. Сідневої (1973). Ступінь успішності акліматизації в умовах інтродукції визначали за методом акліматизаційного числа М. А. Кохна (1994) в модифікації О. М. Курдюка (2011) для хвойних видів.

Характеристику господарської цінності видів з урахуванням успішності адаптації та можливості їхнього застосування в тих чи інших видах насаджень визначали згідно з методикою О. А. Калініченка (1978). Декоративність окремої особини чи групи у насадженнях оцінювалася за п'ятибальною шкалою декоративності рослин О. А. Калініченка (2003). Сезонну оцінку декоративності виду проводили за методикою Н. В. Котелової і О. Н. Виноградової (1974). Індивідуальну декоративність *Th. plicata* та її культиварів визначали шляхом візуальної оцінки згідно з методикою запропонованої С. І. Слюсаром (2002) для хвойних видів. Статистичну обробку результатів досліджень виконано з використанням комп'ютерної програми Dad. Побудову графіків здійснювали за допомогою програми Microsoft Excel.

Розділ 3. Внутрішньовидове різноманіття *Thuja plicata* Donn. ex D. Don у Правобережному Лісостепу України. На сьогодні у Правобережному Лісостепу України *Th. plicata* культивується в дендрологічних садах і парках Вінницької, Київської та Черкаської областей. У результаті аналізу вікової структури *Th. plicata* встановлено, що в ботанічних садах та дендропарках Правобережного

Лісостепу України переважають рослини віком від 30 до 68 років; *Th. p. 'Aureovariegata'* – від 15 до 44 років; *Th. p. 'Zebrina'* – від 13 до 56 років. Вікові рослини (понад 100 років) виявлені не були. У регіоні досліджень *Th. plicata* росте поодинокі, в групових насадженнях та алеях. Зростає, в основному поруч з іншими представниками роду *Thuja*. Культивари *Th. p. 'Aureovariegata'* і *Th. p. 'Zebrina'* зростають, в основному, як солітери. Характеризуються високою декоративністю упродовж року та гарним санітарним станом.

Для створення високохудожніх садово-паркових композицій перспективним є внутрішньовидове різноманіття *Th. plicata*, якому притаманний широкий поліморфізм, що проявляється в різноманітності форм та розмірі крони, будові пагонів, забарвленні хвої та мальовничості силуетів. У дендрологічних парках і ботанічних садах України вже багато років успішно випробовуються культивари *Th. p. 'Zebrina'* і *Th. p. 'Aureovariegata'*. Загалом, на сьогодні, в районі дослідження поширені 12 культиварів *Th. plicata*: *Th. p. 'Atrovirens'*, *Th. p. 'Aureovariegata'*, *Th. p. 'Can-Can'*, *Th. p. 'Daniellow'*, *Th. p. 'Dura'*, *Th. p. 'Excelsa'*, *Th. p. 'Gelderland'*, *Th. p. 'Goldy'*, *Th. p. 'Kornik'*, *Th. p. 'Whipcord'*, *Th. p. 'Zebrina'* та *Th. p. 'Zebrina Extra Gold'*. На жаль, майже всі вони зростають лише на приватних присадибних ділянках, хоча за своїми декоративними ознаками заслуговують на ширше використання в садово-парковому господарстві.

Для характеристики різноманіття культиварів *Th. plicata*, що зростають в Правобережному Лісостепу України, використано систему класифікації формового складу поліваріантних видів Р. В. Кармазіна (1968). Згідно даної класифікації досліджувані культивари *Th. plicata* відносяться до надгрупи В (рослини з лускоподібною хвоєю). До ростової групи (I) віднесено культивари *Th. p. 'Excelsa'*, *Th. p. 'Kornik'*, *Th. p. 'Dura'*, *Th. p. 'Can-Can'* та *Th. p. 'Whipcord'*; до колірно-ростової (II) – *Th. p. 'Gelderland'*, *Th. p. 'Atrovirens'*, *Th. p. 'Goldy'* та *Th. p. 'Daniellow'*; до колірної (III) – *Th. p. 'Aureovariegata'*, *Th. p. 'Zebrina'* та *Th. p. 'Zebrina Extra Gold'*.

Результати проведених досліджень вказують на те, що інтродукований вид *Th. plicata* та його значне внутрішньовидове різноманіття є надзвичайно перспективними для створення ландшафтних композицій у Правобережному Лісостепу України. Основними цінними властивостями *Th. plicata* є декоративність упродовж року, довговічність та здатність витримувати стрижку.

Розділ 4. Біологічні та екологічні особливості росту і розвитку *Thuja plicata* Donn ex D. Don. Фенологічні спостереження за формуванням генеративних та вегетативних органів *Th. plicata* проводили на території Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України впродовж 2012–2014 років. Згідно аналізу результатів фенологічних спостережень за *Th. plicata* встановлено, що формування її генеративних органів розпочинається у III декаді березня – I декаді квітня. Відразу після бубнявіння генеративних бруньок рослини активно входять у фазу пилювання та запилення. Цей період припадає на I–II декаду квітня.

Початок бубнявіння вегетативних бруньок *Th. plicata* в різні роки спостерігали з III декади березня до III декади квітня. Ріст пагонів розпочинається у квітні та закінчується у вересні. Після закінчення росту пагонів упродовж вересня розпочинається закладання генеративних бруньок (колосків). Колоски розміщуються на верхівках бічних пагонів у пазухах листків. В 2012 р. спостерігалось масове обпадання хвої на деревах *Th. plicata*, яке тривало до II декади серпня.

Період спокою є обов'язковою фазою для проходження процесів оновлення клітин та відновлення ростових процесів у весняний період. За досліджувані роки в умовах Правобережного Лісостепу України для рослин *Th. plicata* він становив – 214±4 доби. Період вегетації – 151±3 добу відповідно.

Оцінку зимостійкості проводили візуальним методом виявляючи ознаки пошкодження хвої, однорічних пагонів і бруньок (табл. 1).

Таблиця 1

Оцінка зимостійкості різновікових дерев *Th. plicata*

Вік, років	Роки досліджень			Середній бал
	2012	2013	2014	
3	2	2	2	2,0
8	1	1	2	1,3
54	1	1	1	1,0

Результати польових досліджень зимостійкості вказують на те, що молоді рослини *Th. plicata* є уразливими до дії низьких температур. На 3-х річних саджанцях було виявлено ознаки пошкодження на корі. У 8-річних рослин пошкодження були виявлені лише в 2014 році. Пізніше сформовані рослини уже значно менше сприймають дію низьких температур. В зрілих деревах пошкоджень після зимового періоду не було виявлено взагалі, що свідчить про їхню високу зимостійкість.

Визначення морозостійкості *Th. plicata* здійснено лабораторним методом прямого проморожування однорічних пагонів в стані вимушеного спокою. Відповідно з анатомо-мікроскопічною оцінкою морозних пошкоджень однорічних пагонів *Th. plicata* встановлено, що для досліджуваного об'єкту після проморожування до температури –35 °С індекс пошкодження тканин не перевищує 47,2 (в середині пагона через бруньку), що вважається середнім ступенем пошкодження і не є загрозливим для виду. Найчутливішою до дії низьких від'ємних температур є середня частина пагона під брунькою. Найбільшого пошкодження тут зазнають тканини флоєми і камбію. Під час проморожування дослідних зразків за температури –25 °С індекс пошкодження тканин становив 11,2–12,4, що характеризується лише незначною зміною їхнього забарвлення.

Згідно з результатами польових досліджень щодо визначення посухостійкості рослин *Th. plicata* спостерігали лише втрату тургору хвої упродовж світлового дня, але за ніч вона повністю його відновлювала. Дослідження щодо визначення водного режиму хвої *Th. plicata* проведено

впродовж вегетаційного періоду 2013 року. У результаті вивчення водного режиму хвої *Th. plicata* встановлено, що вміст загальної води за її повного водонасичення становив від 49,8 до 56,7 %. З даних аналізу змін відносної тургоресцентності (табл. 2) помітно, що хвоя *Th. plicata* найслабше відновлює тургор в серпні та вересні. Дефіцит води у відібраних зразках становив від 17,7 до 31,8 %, після насичення водою – від 9,0 до 10,3 %.

Таблиця 2

Дефіцит води і відносна тургоресцентність хвої *Th. plicata*

Дата	Дефіцит води, %		Відносна тургоресцентність, %	
	до в'янення	після повторного насичення водою	до в'янення	після повторного насичення водою
21.05.2014 р.	24,9±1,33	9,8±1,44	75,1±1,34	90,2±0,11
21.06.2014 р.	31,8±1,66	9,0±0,21	68,2±1,66	91,0±1,71
22.07.2014 р.	25,5±1,42	9,4±0,32	74,5±1,42	90,6±0,99
22.08.2014 р.	17,7±1,73	10,3±0,16	82,4±1,71	89,7±0,16
24.09.2014 р.	25,5±1,53	7,0±0,54	74,5±1,52	83,0±0,83

Найбільша втрата вологи хвоєю *Th. plicata* через 24 години висушування визначена в травні та червні (37,7 і 37,5 %). Зі збільшенням середньодобових температур повітря втрата вологи хвоєю зменшилась і вже у вересні становила 20,94 %, що на 16,8 % нижче за травневу. Найбільший за весь період ріст водоутримуючих сил відмічено з липня до вересня.

Отримані дані засвідчують, що рослини *Th. plicata* мають достатню потенційну посухостійкість та здатні утримувати воду під час в'янення. Вивчаючи водний режим хвої *Th. plicata* встановлено, що найбільша втрата вологи хвоєю *Th. plicata* була в травні та червні, тоді як з липня по вересень ріст водоутримуючих сил значно збільшився.

Розділ 5. Особливості розмноження *Thuja plicata* Donn ex D. Don.

Відповідно до програми досліджень було вивчено вплив на схожість насіння *Th. plicata* терміну заготівлі лісонасінневої сировини та температури пророщування. Заготівлю насіння проводили в 2 терміни: восени безпосередньо з дерев та взимку з поверхні снігового насту. Пророщували насіння за кімнатної температури, яка становила +18–20° С, а також в термостаті за постійної температури +25° С. Встановлено, що технічна схожість насіння *Th. plicata* зібраного восени становила 44,0–48,0 %, насіння зібраного з поверхні снігового насту – 34,0–39,0 %. Тому доцільно збір насіння проводити восени відразу після його дозрівання безпосередньо з дерев, оскільки в період природного розсівання насіння з шишок його схожість дещо зменшується. Хоча схожість і енергія проростання насіння *Th. plicata* за температури +25 °С були вищими за показники під час пророщення в кімнатних умовах, але спостерігалась суттєва відмінність в якості паростків. За вищої температури паростки були видовжені та деформовані. Для визначення ґрунтової схожості насіння *Th. plicata* залежно від умов зберігання було проведено наступний дослід. Насіння заготовлене восени

зберігали впродовж зимового періоду за кімнатної температури (+19–20 °С) та в підвальному приміщенні (за температури +1–6 °С). Посів у відкритий ґрунт проводили в II декаді квітня. Дослідженнями встановлено, що вища схожість була у насіння *Th. plicata*, яке зберігалось упродовж зимового періоду за температури +19–20 °С, а саме 37 %. За зберігання насіння за температури +1–6 °С схожість становила 32 %. Поява перших сходів відбулася через 12 і 14 діб відповідно.

Було проведено дослідження щодо встановлення оптимальної глибини висіву насіння у відкритий ґрунт та найбільш ефективної передпосівної підготовки насіння. Для досліджень взято заздалегідь підготовлене насіння місцевої репродукції (табл. 3).

Таблиця 3

Ґрунтова схожість насіння *Th. plicata* залежно від способу передпосівної підготовки і зберігання насіння та глибини його загортання, %

Спосіб підготовки насіння	Глибина загортання, см			
	0,5	1,0	1,5	2,0
Снігування, 30 діб	43,0	38,0	37,0	10,0
Замочування у воді, 12 год	39,0	30,0	24,0	8,0
Зберігання в піску	33,0	29,0	21,0	7,0
Зберігання в торфі	35,0	30,0	24,0	8,0
Контроль	32,0	27,0	18,0	0,0
НІР ₀₅	3,1	2,9	3,5	1,8

Як видно з отриманих даних, оптимальна глибина висіву насіння *Th. plicata* становить 0,5 см. Ґрунтова схожість насіння становить 32,0–43,0 %, поява перших сходів – через 14 діб. За заглиблення насіння до 2 см спостерігали появу поодиноких сходів лише через 21 добу після висіву, водночас максимальна схожість становила 10 %. Найкращим способом підготовки насіння до висіву *Th. plicata* виявилось зберігання в снігу впродовж 30 діб, що узгоджується з даними інших дослідників (Каплуненко М. Ф., 1968; Маурер В. М. 2008).

Дослідження з вегетативного розмноження проводили способом живцювання стеблових живців *Th. plicata* із застосуванням різних стимуляторів коренеутворення у вигляді водних розчинів. У результаті проведених досліджень встановлено, що відсоток і якість укорінення стеблових живців *Th. plicata* дуже відрізняється, залежно від типу живців та використаних ростових речовин. Кращі результати укорінення було отримано за вегетативного розмноження *Th. plicata* здерев'янілими стебловими живцями. За розмноження *Th. plicata* напівздерев'янілими (літніми) стебловими живцями відсоток укорінення був значно нижчий. У дослідженнях щодо укорінення напівздерев'янілих живців *Th. plicata* за використання різних ростових речовин, найвищу частку зафіксовано у варіантах із використанням як стимулятора процесів ризогенезу розчину «Циркон» в концентрації 1,0 мл·л⁻¹ (60 %), найнижчий – за використання розчину «Чаркор» в концентрації 0,5 і 1,0 мл·л⁻¹ (10 %). У дослідженнях щодо розмноження *Th. plicata* здерев'янілими живцями за використання різних

стимуляторів росту можна відмітити досить високий відсоток їхнього укорінення. Найкращий результат був отриманий у варіантах із використанням як стимулятора процесів ризогенезу розчину «Циркон» з концентрацією $1,0 \text{ мл} \cdot \text{л}^{-1}$ (95 %). Найнижчий відсоток укорінення був отриманий у варіантах дослідів з використанням розчину «Чаркор» з концентраціями $1,0$ і $0,5 \text{ мл} \cdot \text{л}^{-1}$ (60 %).

Певний інтерес представляють дані щодо особливостей регенераційної здатності культиварів *Th. p. 'Whipcord'*, *Th. p. 'Kornik'*, *Th. p. 'Zebrina Extra Gold'* і *Th. p. 'Goldy'* та їхніх реакцій на дію ростових речовин. В експерименті з культиварами виду як стимулятор коренеутворення було використано розчин «Циркон» з концентрацією $1,0 \text{ мл} \cdot \text{л}^{-1}$, який виявився найефективнішим стимулятором ризогенезу в дослідженнях з вегетативного розмноження виду *Th. plicata* стебловими живцями (рис. 1).

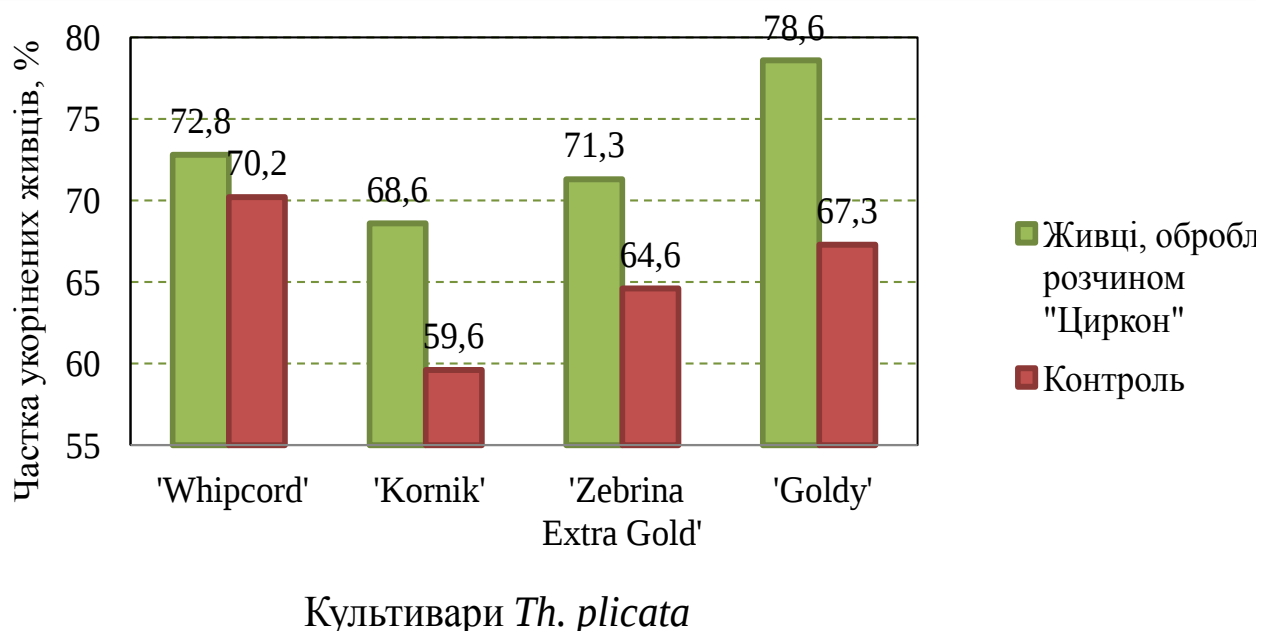


Рис. 1. Частка укорінення живців культиварів *Th. plicata* з використанням стимулятора росту розчину «Циркон»

Загалом серед контрольних живців найвищою регенераційною здатністю в експерименті характеризувалися живці *Th. p. 'Whipcord'* (70,2 %), а найнижчою (59,6 %) – *Th. p. 'Kornik'*. Природна укорінюваність *Th. p. 'Zebrina Extra Gold'* і *Th. p. 'Goldy'* становила 64,6 % і 67,3 % відповідно.

Серед живців оброблених розчином «Циркон» найвищою була укорінюваність культивару *Th. p. 'Goldy'* (78,6 %), а найнижчою – у *Th. p. 'Kornik'* (68,6 %). За укорінюваністю оброблені ростовою речовиною живці *Th. p. 'Whipcord'* і *Th. p. 'Zebrina Extra Gold'* займали проміжне місце з результатом 72,8 % 71,3 % відповідно.

Утворення адвентивних коренів на живцях культивару *Th. p. 'Kornik'*, оброблених стимуляторами, в експерименті було зафіксовано через 64 доби після висаджування в субстрат на укорінення (у живців на контролі – через 77 діб).

Пізніше за всіх коренеутворення розпочалося у живців *Th. p. 'Whipcord'*, через 85 і 96 діб відповідно, у *Th. p. 'Goldy'* – через 82 доби у оброблених стимуляторами і на 86 добу в контрольних (рис. 2).



Рис. 2. Характерні особливості укорінення стеблових живців культиварів *Th. plicata*: а) *Th. p. 'Whipcord'*; б) *Th. p. 'Zebrina Extra Gold'*; в) *Th. p. 'Kornik'*; г) *Th. p. 'Goldy'*

У дослідженнях з розмноження культивару *Th. p. 'Goldy'*, у якості стимулятора ризогенезу, застосовували розчини: «Гетероауксин» з концентрацією $100 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ та «Чаркор» і «Циркон» з концентраціями $1,0 \text{ мл} \cdot \text{л}^{-1}$. Живці «контролю» замочували у дистильованій воді (рис. 3).

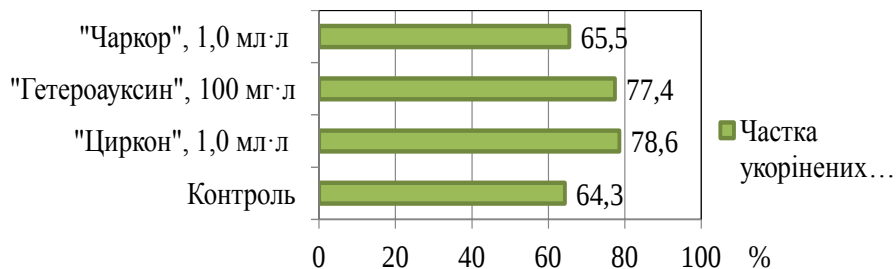


Рис. 3. Частка укорінення здерев'янілих стеблових живців *Th. p. 'Goldy'*, залежно від використання стимуляторів росту

Встановлено, що успішність укорінення здерев'янілих стеблових живців *Th. p. 'Goldy'* значною мірою визначається особливостями використаних ростових речовин. Найвищою укорінюваністю (78,6 %) в експерименті відрізнялися живці за варіантом, в якому їх обробляли спиртовим розчином «Циркон». Початок масового коренеутворення у живців даного варіанту спостерігалась через 82 доби (на 2–6 доби раніше, ніж за іншими варіантами). Високою, у порівнянні з контролем (64,3 %), була укорінюваність живців і за варіантом з обробкою живців розчином «Гетероауксин» (77,4 %). Малоефективною виявилася обробка живців розчином «Чаркор», укорінюваність яких практично не відрізнялася від

контрольних екземплярів

Отже, результати досліджень з вегетативного розмноження *Th. plicata* та її культиварів стебловими живцями засвідчили їх достатню ефективність. Використання стимуляторів коренеутворення збільшує відсоток і якості укорінених стеблових живців досліджуваних рослин. Практичне використання отриманих результатів у декоративному розсадництві дозволить не тільки збільшити ефективність вегетативного розмноження дослідних рослин, а й суттєво підвищити якість маломірного матеріалу за рахунок формування у них потужнішої і розгалуженої кореневої системи.

Розділ 6. Успішність інтродукції та декоративність *Thuja plicata* Donn ex D. Don у Правобережному Лісостепу України. Визначено успішність інтродукції *Th. plicata* в ботанічних садах і дендрологічних парках Правобережного Лісостепу України. Досліджувані рослини відносяться до першої групи перспективності. Це свідчить про їх успішну адаптацію до умов зростання. Встановлено, що *Th. plicata* повністю акліматизувалась до ґрунтово-кліматичних умов регіону дослідження. Її акліматизаційне число становить 95. Швидкість акліматизації *Th. plicata* вважається нормальною, тобто вступ її у фазу плодоношення в умовах інтродукції розпочинається з того ж віку, що й в природному ареалі зростання.

Досліджуючи комплексну декоративну оцінку *Th. plicata*, спиралися на рекомендації С. І. Слюсара (2002), який враховує 6 її типів: загальновидову, індивідуальну, формову, групову, сезонну та вікову. Індивідуальна декоративність *Th. plicata* оцінена в 4 бали (декоративність достатня). Для культиварів *Th. p. 'Aureovariegata'* та *Th. p. 'Zebrina'* дана оцінка 5 балів (декоративність висока). За результатами обрахунків щомісячної декоративності *Th. plicata* встановлено, що динаміка декоративності представників виду впродовж року дорівнює 3,7 бала. Вид характеризується високими декоративними ознаками. Архітектоніка крони, фактура та колір кори відрізняються високою декоративністю, яка має сталий ефект упродовж року. Утворення шишок на пагонах *Th. plicata* не надають їй декоративності, тому оцінка лише цього показника є незадовільною.

Рослини *Th. plicata* характеризуються значним формовим різноманіттям. Особливу цінність представляють культивари зі зміненим характером росту, незвичною формою крони та забарвленням хвої. Щодо вікової декоративності, то доцільно зауважити, що крона *Th. plicata* в молодому віці є досить компактною а з віком стає розрідженою. Обстежені в Правобережному Лісостепу України екземпляри мали добрий стан і характерних ознак старіння крони не мали.

Згідно з проведеними дослідженнями встановлено, що умови Правобережного Лісостепу України сприяють декоративності *Th. plicata*. На фоні інших видів вона виділяється своєю компактною пірамідальною кроною, тріщинуватою з характерним червоним забарвленням корою та темно-зеленою лускоподібною хвоєю. Завдяки високим декоративним якостям а також довговічності та невибагливості до умов зростання, рекомендуємо використовувати вид та його культивари для озеленення населених місць.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі представлені теоретичні узагальнення напрямків наукових досліджень і аналіз експериментальних даних щодо особливостей сезонних ритмів росту та розвитку вегетативних і генеративних органів *Th. plicata*, їхньої залежності від кліматичних умов Правобережного Лісостепу України, визначення ефективних способів розмноження, проведення оцінки декоративності й успішності інтродукції *Th. plicata* та її внутрішньовидового різноманіття. Обґрунтовано ефективність використання *Th. plicata* в садово-парковому господарстві регіону досліджень.

1. Аналіз літературних даних і обстеження колекцій ботанічних садів та дендрологічних парків дає можливість стверджувати, що в Україні зростає 12 культиварів *Th. plicata* із 54 відомих. А саме: *Th. p. 'Atrovirens'*, *Th. p. 'Aureovariegata'*, *Th. p. 'Can-Can'*, *Th. p. 'Daniellow'*, *Th. p. 'Dura'*, *Th. p. 'Excelsa'*, *Th. p. 'Gelderland'*, *Th. p. 'Goldy'*, *Th. p. 'Kornik'*, *Th. p. 'Whipcord'*, *Th. p. 'Zebrina'* та *Th. p. 'Zebrina Extra Gold'*. Після обстеження дослідних об'єктів встановлено, що в насадженнях району дослідження переважають рослини *Th. plicata* віком до 68 років; *Th. p. 'Aureovariegata'* – від 15 до 44 років; *Th. p. 'Zebrina'* – від 13 до 56 років. Більшість культиварів зростають лише на приватних присадибних ділянках, хоча за своїми декоративними ознаками заслуговують на ширше використання в озелененні.

2. Вегетація рослин *Th. plicata* та її культиварів починається в період, коли середньодобова температура повітря становить близько 6°С. Початок набубнявіння бруньок *Th. plicata* в різні роки спостерігали з III декади березня до III декади квітня. Ріст пагонів розпочинається в квітні та закінчується у вересні. Встановлено, що середня тривалість вегетаційного періоду *Th. plicata* становить 151±3 доби. Цей цикл розвитку узгоджується з тривалістю вегетаційного періоду в районі досліджень. За цей час *Th. plicata* повністю встигає підготуватися до переходу в стан спокою.

3. Аналіз біологічних та екологічних особливостей *Th. plicata* свідчить про придатність ґрунтово-кліматичних умов регіону дослідження для її культивування. Вид віднесено до першої групи перспективності. Розраховане акліматизаційне число становить 95 балів. Це засвідчує те, що рослини *Th. plicata* повністю акліматизувалися до умов Правобережного Лісостепу України.

4. За результатами штучного проморожування однорічних пагонів і анатомо-мікроскопічним аналізом ступеня низькотемпературних пошкоджень температурами -25 °С та -30 °С тканин рослини практично не зазнають пошкодження (встановлено незначну зміну забарвлення тканин). Тоді як за проморожування температурою -35 °С тканини *Th. plicata* зазнають середнього пошкодження. Навіть в такому випадку вони швидко відновлюються.

5. З'ясовано показники водного режиму хвої *Th. plicata*. Упродовж року найбільша водоутримуюча здатність у хвої *Th. plicata* спостерігалася з липня по вересень. Найвища частка втрати вологи хвоєю *Th. plicata* через 24 години висушування припадає на травень та червень (37,7 і 37,5 %). Зі збільшенням середньодобових температур повітря втрата вологи хвоєю зменшилася і у вересні

становила 20,9 %, що на 16,8 % нижче, ніж в травні. Результати досліджень свідчать про достатню потенційну посухостійкість рослин *Th. plicata* та здатність утримувати воду під час в'янення.

6. Встановлено, що збір насіння *Th. plicata* доцільно проводити восени відразу після його дозрівання. Висів насіння у відкритий ґрунт здійснювати в III декаді квітня – I–II декаді травня, коли показники середньодобової температури становлять не менше 13–15 °С. За посіву на глибину 0,5 см ґрунтова схожість насіння *Th. plicata* становила 32–43 %.

7. У дослідженнях з вегетативного розмноження *Th. plicata* напівздерев'янілими стебловими живцями за використання різних стимуляторів росту найвищий вихід укорінених живців зафіксовано у варіантах із використанням у якості стимулятора процесів ризогенезу розчину «Циркон» з концентрацією 0,1 мл·л⁻¹ (60 %), найнижчий – розчину «Чаркор» з концентрацією 0,5 і 1,0 мл·л⁻¹ (10 %).

8. Найбільший вихід укорінених живців (95 %) за вегетативного розмноження *Th. plicata* здерев'янілими стебловими живцями було отримано у варіанті із використанням розчину «Циркон» з концентрацією 0,1 мл·л⁻¹. Найменша частка укорінених живців (60 %) була виявлена за використання розчину «Чаркор» в концентраціях 1,0 і 0,5 мл·л⁻¹.

9. За результатами вегетативного розмноження культиварів *Th. plicata* здерев'янілими стебловими живцями з використанням стимулятора коренеутворення розчину «Циркон», найвищий вихід укорінених живців виявлено у *Th. p. 'Goldy'* – 78,6 %, найнижчий у *Th. p. 'Zebrina Extra Gold'* – 68,6 %, тоді як у контролі відповідно 67,3 % та 59,6 %. Укорінюваність стеблових живців *Th. p. 'Whipcord'* і *Th. p. 'Kornik'* становила відповідно 72,8 % та 71,3 %, у контрольному варіанті – 67,2 % та 64,6 %.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Насіння *Th. plicata* потрібно висівати у I декаді травня на глибину 0,5 см. Зберігання в снігу упродовж 30 діб підвищує відсоток ґрунтової схожості насіння.

2. Узагальнення результатів експериментальних даних дає змогу стверджувати, що за вегетативного розмноження *Th. plicata* та її культиварів стебловими живцями як стимулятор процесів ризогенезу доречно застосовувати розчин «Циркон» з концентрацією 0,1 мл·л⁻¹. Оптимальним є використання здерев'янілих живців.

3. Введення у зелене будівництво *Th. plicata* дасть змогу створити високодекоративні композиції, що будуть мати гарний вигляд впродовж року. Перспективним є використання внутрішньовидового різноманіття виду, якому притаманний широкий поліморфізм, що проявляється в різноманітності форм та розмірі крони, будові пагонів, забарвленні хвої та мальовничості силуетів.

4. Враховуючи високу декоративність рослин виду та його культиварів і стійкість до несприятливих кліматичних умов регіону дослідження, рекомендовано їх ширше впровадження в озеленення Правобережного Лісостепу України.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у науковому фаховому виданні України:

1. Іващенко І. Є. Сезонний розвиток *Thuja plicata* Don. за умов Правобережного Лісостепу України / **І. Є. Іващенко** // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. – 2012. – Вип. 22.14. – С. 38–42.

2. Іващенко І. Є. Насіннєве розмноження *Thuja plicata* Don. / **І. Є. Іващенко** / Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. – 2014. – Вип. 24.8. – С. 20–25.

3. Іващенко І. Є. Оцінювання успішності інтродукції *Thuja plicata* D.Don. та її декоративних форм в умовах Правобережного Лісостепу України / **І. Є. Іващенко** // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. – 2014. – Вип. 24.9. – С. 50–54.

4. Іващенко І. Є. Вплив стимуляторів росту на укорінення живців декоративних форм *Thuja plicata* Donn ex D. Don / **І. Є. Іващенко** // Електронний науковий журнал «Лісове і садово-паркове господарство». – 2014. – Вип. 5. – Режим доступу: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-5/ukr/ivaschenko-i-e/>

Стаття у науковому фаховому виданні України включеному до міжнародної наукометричної бази:

5. Іващенко І. Є. Визначення морозостійкості *Thuja plicata* Don. методом прямого лабораторного проморожування / **І. Є. Іващенко** // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. – 2013. – Вип. 23.15. – С. 40–44.

Статті у інших виданнях:

6. Іващенко І. Є. Походження та поширення *Thuja plicata* Don. / **І. Є. Іващенко** // Наук. вісник Національного лісотехнічного університету України : Актуальні проблеми лісового та садово-паркового господарства. – 2013. – Вип. 23.5. – С. 200–205.

7. Іващенко І. Є. Вплив стимуляторів росту на коренеутворення під час вегетативного розмноження *Thuja plicata* Don. / **І. Є. Іващенко, І. В. Козаченко** // Наук. вісник Національного лісотехнічного університету України : Актуальні проблеми лісового та садово-паркового господарства. – Львів : РВВ НЛТУ України, 2013. – Вип. 23.6. – С. 116–120. (Здобувачем проведено лабораторні дослідження та математичну обробку результатів, зроблено висновки та підготовлено статтю до друку)

Матеріали та тези конференцій:

8. Іващенко І. Є. Біоекологічні особливості *Thuja plicata* Don. в умовах Правобережного Лісостепу України / **І. Є. Іващенко** // «Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства» : зб. тез III міжвуз. наук. конф. з міжнар. участю, 11–12 жовт. 2012 р. : тези доп. – Умань, 2012. – С. 103–104.

9. Іващенко І. Є. Морфологічна характеристика *Thuja plicata* Don. / **І. Є. Іващенко** // Актуальні проблеми розвитку лісового та садово-паркового господарства, 14–16 трав. 2013 р. : тези доп. – Умань, 2013. – 99 с.

10. Іващенко І. Є. Формове різноманіття *Thuja plicata* Don. / **І. Є. Іващенко** // Збереження та реконструкція ботанічних садів і дендропарків в умовах сталого розвитку : матер. IV міжнар. наук. конф. присвяченої 225-річчю дендрологічного парку «Олександрія» [Частина I], 23–26 верес. 2013 р. : тези доп. – Біла Церква, 2013. – С. 96–97.
11. Іващенко І. Є. Морозостійкість виду *Thuja plicata* Don. / **І. Є. Іващенко** // Актуальні питання сучасної аграрної науки : матер. міжнар. наук.-практ. конф., 15–16 листоп. 2013 р. : тези доп. – Умань, 2013. – 116 с.
12. Іващенко І. Є. Визначення посухостійкості та водного режиму хвої *Thuja plicata* Don. / **І. Є. Іващенко** // Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства : до 135-ї річниці від дня народження М. О. Ткаченка, випускника лісового відділення 1889 року Уманського училища землеробства і садівництва : матер. наук. конф., 25 березня 2014 р. – Умань, 2014. – С. 230–233.
13. Іващенко І. Є. Особливості насіннєвого розмноження *Thuja plicata* Don. / **І. Є. Іващенко** // Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука, виробництво, мистецтво формування ландшафту : матер. II міжнар. наук.-практ. конф., 4–6 черв. 2014 р. – Біла Церква, 2014. – С. 30–32.
14. Іващенко І. Є. Розмноження декоративних форм виду *Thuja plicata* Don. / **І. Є. Іващенко, В. П. Шлапак** // Лісове і садово-паркове господарство XXI сторіччя : актуальні проблеми та шляхи їх вирішення : матер. міжнар. наук.-практ. конф., 13–15 берез. 2014 р. – К. : НУБіП України, 2014. – С. 130–131. (Здобувачем проведено лабораторні дослідження та математичну обробку результатів, аналітичний огляд літератури та підготовку статті до друку).
15. Іващенко І. Є. Використання в озелененні виду *Thuja plicata* D. Don. та її формового різноманіття / **І. Є. Іващенко** // Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства : з нагоди 105-ї річниці від дня народження М. І. Бондаренка, випускника Уманського сільськогосподарського інституту, завідувача кафедри лісівництва, меліорації і декоративного садівництва : матер. міжнар. наук. конф., 25 верес. 2014 р. – Умань, 2014. – С. 187–190.

АНОТАЦІЯ

Іващенко І. Є. *Thuja plicata* Donn ex D. Don та її декоративні форми в Правобережному Лісостепу України (біологія, екологія, розмноження, використання). – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2015.

У дисертаційній роботі представлено результати досліджень біологічних і екологічних особливостей, декоративних властивостей та способів розмноження виду та культиварів *Th. plicata* в умовах Правобережного Лісостепу України.

Проаналізовано систематичні та філогенетичні зв'язки, природний та культурний ареали поширення *Th. plicata*. Досліджено сезонний ритм росту й розвитку *Th. plicata* в умовах Правобережного Лісостепу України. З'ясовано, що

ритми розвитку вегетативних та генеративних органів *Th. plicata* відповідають ґрунтово-кліматичним умовам Правобережного Лісостепу України, що свідчить про успішність акліматизації рослин. Встановлено тривалість та динаміку росту однорічних пагонів впродовж вегетаційного періоду. Висвітлено питання зимо- та посухостійкості, особливості цвітіння та плодоношення в регіоні дослідження.

Опрацьовано способи насінневого та вегетативного розмноження *Th. plicata*. Проведено дослідження щодо якості укорінення виду та культиварів *Th. plicata* із застосуванням різних стимуляторів коренеутворення. Подано оцінку перспективності та успішності інтродукції досліджуваного виду в Правобережному Лісостепу України. Проведено оцінку декоративності та запропоновано практичні рекомендації щодо використання виду та його внутрішньовидового різноманіття при створенні ландшафтних композицій.

Ключові слова: *Th. plicata*, інтродукція, сезонний ріст і розвиток, морозо- і посухостійкість, розмноження, живцювання, декоративність, озеленення.

АННОТАЦИЯ

Иващенко И. Е. *Thuja plicata* Donn ex D. Don и ее декоративные формы в Правобережной Лесостепи Украины (биология, экология, размножение, использование). – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.01 – лесные культуры и фитомелиорация. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, 2015.

В диссертационной работе представлены результаты исследований биоэкологических и экологических особенностей, декоративных свойств и способов размножения вида и культиваров *Th. plicata* в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Проанализированы систематические и филогенетические связи, природный и культурный ареалы распространения *Th. plicata*. При анализе внутривидового разнообразия *Th. plicata* установлено ориентировочное количество культиваров, а именно 54. В дендрологических парках Украины успешно культивируются *Th. p.* 'Zebrina' и *Th. p.* 'Aureovariegata'. За последние 10 лет было введено еще культивары *Th. p.* 'Dura' и *Th. p.* 'Whipcord'. В результате анализа возрастной структуры *Th. plicata* в ботанических садах и дендропарках установлено, что в Правобережной Лесостепи Украины преобладают растения в возрасте от 30 до 68 лет; *Th. p.* 'Aureovariegata' – от 15 до 44 лет; *Th. p.* 'Zebrina' – от 13 до 56 лет. Возрастные растения (более 100 лет) обнаружены не были. В общем в декоративном садоводстве Украины в настоящее время известны 12 культиваров *Th. plicata*. Вид и его внутривидовое разнообразие целесообразно использовать в различных типах насаждений: в одиночных и групповых посадках, массивах, в качестве солитеров, при создании аллей и живых изгородей.

Изучены сроки начала и окончания основных фаз роста и развития *Th. plicata*. Установлено, что *Th. plicata* является древесной породой с ранним весенним цветением. Согласно проведённых наблюдений формирование

генеративных органов *Th. plicata* начинается в III декаде марта – I декаде апреля. Фаза опыления происходит в I–II декаде апреля. Продолжительность цветения *Th. plicata* составляет от 8 до 11 суток при средней температуре +10 °С. Продолжительность пыления – 6–7 суток. Стоит отметить, что цветение мегастробиллов начинается на 1–3 сутки раньше, чем начинают пылить микростробилы, что способствует успешному их опылению. Созревание шишек *Th. plicata* в регионе исследования длится в течение сентября. Рассев семян – с II декады апреля по II декаду октября. Вегетационный период *Th. plicata* составляет 151 ± 3 суток. Этот цикл развития согласуется с продолжительностью вегетационного периода в районе исследований. За это время *Th. plicata* успевает полностью подготовиться к переходу в состояние покоя.

На основе ряда исследований по устойчивости *Th. plicata* к неблагоприятным факторам окружающей среды установлено, что в регионе исследования вид является засухоустойчив и характеризуется высокой морозостойкостью. В результате визуальных наблюдений за растениями *Th. plicata* в зимний период признаки подмерзания однолетних и двухлетних побегов были обнаружены только у молодых растений до 8-летнего возраста, в зрелых растений признаков подмерзания не обнаружено. В результате полевых исследований по определению засухоустойчивости растений *Th. plicata* в период 2012–2014 гг., наблюдали лишь потерю тургора хвои в течение светового дня, но за ночь он полностью восстанавливался.

В исследованиях с генеративного размножения установлено, что семена *Th. plicata* следует заделывать на глубину не более 0,5 см. По мере увеличения глубины посадки всхожесть семян резко уменьшалась. Первые всходы появились через 14 суток после посева. При заглублении семян до 2 см наблюдалось единичное появление сеянцев через 21 сутки после посева. Грунтовая всхожесть семян составила 32–43 %. Согласно проведенных исследований лучшим способом подготовки семян *Th. plicata* к посеву в открытый грунт оказалось хранение в снегу в течение 30 суток.

В результате проведенных исследований по вегетативном размножении *Th. plicata*, отмечаем, что способность к укоренению черенков *Th. plicata* очень отличается в зависимости от типа черенков и стимуляторы роста. Процент укоренения одревесневших стеблевых черенков *Th. plicata* оказался намного выше, чем полуодревесневших (летних). Самый высокий процент укоренения полуодревесневших черенков зафиксирован в вариантах с использованием в качестве стимулятора процесса ризогенеза раствора «Цыркон» в концентрации $0,1 \text{ мл} \cdot \text{л}^{-1}$ (60 %), самый низкий – раствора «Чаркор» в концентрации $0,5$ и $1,0 \text{ мл} \cdot \text{л}^{-1}$ (10 %). При укоренении одревесневших черенков *Th. plicata* за использование различных стимуляторов роста лучший результат был также получен в вариантах с использованием в качестве стимулятора процесса ризогенеза раствора «Цыркон» в концентрации $0,1 \text{ мл} \cdot \text{л}^{-1}$ (95 %). В вариантах с использованием раствора «Чаркор» в концентрациях $1,0$ и $0,5 \text{ мл} \cdot \text{л}^{-1}$ укореняемость черенков составляла 60 %. В исследованиях регенерационной способности культиваров *Th. p.* 'Whipcord', *Th. p.* 'Kornik', *Th. p.* 'Zebrina Extra

Gold' и *Th. p. 'Goldy'*, установлено, что самый высокий процент укоренения оказался при использовании стимулятора корнеобразования раствора «Цыркон» в культивара *Th. p. 'Goldy'* (78,6 %), самый низкий в *Th. p. 'Kornik'* (68,6 %). Укореняемость черенков *Th. p. 'Whipcord'* и *Th. p. 'Zebrina Extra Gold'* – 72,8 % и 71,3 %, в контрольном варианте 67,2 % и 64,6 % соответственно.

В результате исследований успешности интродукции *Th. plicata* установлено, что все исследуемые растения в ботанических садах и дендрологических парках Правобережной Лесостепи Украины относятся к первой группе перспективности, что свидетельствует об их успешной адаптации. Акклиматизационное число составляет 95 баллов, что свидетельствует о том, что вид *Th. plicata* полностью акклиматизировался к почвенно-климатическим условиям региона исследования.

Ключевые слова: *Th. plicata*, интродукция, сезонный рост и развитие, морозо- и посухостойкость, размножение, черенкование, декоративность, озеленение.

ABSTRACT

Ivaschenko I.Ye. *Thuja plicata* Donn ex D. Don and its decorative form in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine (biology, ecology, reproduction and practical use). - Manuscript.

The dissertation for obtaining a scientific degree of a candidate of the agricultural sciences, speciality 06.03.01 – forest cultures and phytomelioration. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2015.

The dissertation presents research results of biological and ecological characteristics, decorative properties and methods of reproduction species and cultivars of *Th. plicata* in the conditions of Right-Bank Forest Steppe eco-zone of Ukraine.

Analysed systematic and phylogenetic relationships, natural and cultural habitats of *Th. plicata*. Investigated the seasonal rhythm of growth and development of *Th. plicata* in the conditions of Right-Bank Forest Steppe eco-zone of Ukraine. It was found that the rhythms of vegetative and generative organs development of *Th. plicata* correspond to soil climatic conditions of Right-Bank Forest Steppe eco-zone of Ukraine, indicating the success of plant acclimatization. Established the duration and dynamics of annual shoots growths during the growing period. The questions of frost and drought resistance, flowering and fruiting characteristics are illuminated in the research area.

Researched the methods of seed and vegetative reproduction of *Th. plicata*. The research of rooting species and cultivars of *Th. plicata* quality with different root stimulants was carried out. Given a high opinion to the prospects and success of the introduction of the species in the under investigation of Right-Bank Forest Steppe eco-zone of Ukraine. Evaluated decorative and practical recommendations on the use of species and its intraspecific diversity in landscape compositions creating.

Keywords: *Th. plicata*, introduction, seasonal growth and development, frost and drought resistance, reproduction, cuttings, decorative, landscaping.