

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

КОВАЛИШИН ІРИНА БОГДАНІВНА

УДК 635.9:582.675.1(477-25)

**БІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН
РОДУ *CLEMATIS* L. В УМОВАХ М. КИЄВА**

06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Пінчук Андрій Петрович,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
доцент кафедри відтворення лісів
та лісових меліорацій

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Клименко Юрій Олександрович,
Національний ботанічний сад
ім. М. М. Гришка НАН України,
завідувач відділу дендрології

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Лось Світлана Анатоліївна,
Український ордена «Знак Пошани»
науково-дослідний інститут лісового господарства
та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького,
завідувач лабораторії селекції

Захист відбудеться «2» червня 2017 року о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.09 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Герорів Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 301

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

Автореферат розісланий « » квітня 2017 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

А. Г. Лащенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Цінність ломиносів обумовлена рясністю та довготривалістю квітування і широким спектром можливостей їх використання. Рід *Clematis* L. об'єднує види, рослини яких відрізняються одна від одної за динамікою сезонного розвитку та морфологічними характеристиками листків, квітів, плодів, що дозволяє надавати фітокомпозиціям сезонних кольорових та фактурних акцентів (Колесніков О. І., 1964; Брагіна В. І., 1980; Вахновська Н. Г., 1999; Toomey Mary, 2001; Донюшкіна О. А., Зубкова Н. В., 2006).

Рослини роду *Clematis* придатні для вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах м. Києва (Рієкстиня В. Е., Рієкстиниш І. Р., 1990; Пушкар В. В., Кузнецов С. І., Левон Ф. М., 1998) та стійкі проти техногенного забруднення довкілля (Бескаравайна М. О., 1998). У зв'язку з інтенсивним розвитком та ущільненням міської забудови дедалі більшої актуальності набуває вертикальне озеленення із застосуванням цієї групи рослин.

Питання фенологічних та екологічних особливостей ломиносів висвітлюється в працях вітчизняних (Орлов М. І., 1962; Волосенко-Веленіс О. М., 1966; Бескаравайна М. А., 1978, 2002; Донюшкіна О. А., 1986; Багацька О. М., 2008; Цисарук Т. А., 2008) та іноземних науковців (Thomas Moore, George Jackman, 1872; Sneddon B., 1975; Денісов Н. І., 2004; Кузнецова С. Б., 2007; Wesley W., 2008; Николаев И. А., 2009; Ae-Ra Moon, 2013). Результати експериментальних досліджень із розмноження ломиносів представлені в роботах М. О. Бескаравайної (1980, 2000), І. В. Митрофанової (2007), Ludwica Kawa-Miszczak (2009), Marek Dabski (2000) та ін. Однак дослідження, проведені в умовах Києво-Чернігівського Полісся, зокрема м. Києва, фрагментарні, а питання специфічних видових і внутрішньовидових ознак рослин потребують більш глибокого вивчення.

Мікроморфологічні та анатомічні методи дозволяють оцінити потребу рослин у режимах освітлення та зволоження (Молотковський Г. Х., 1935; Василевська В. К., 1950, 1969, 1979; Нужина Н., 2009; Резанова Т. О., 2011), що актуалізує їх використання на сучасному етапі розвитку декоративного садівництва та розсадництва.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконувалося впродовж 2013–2017 рр. на кафедрі лісовідновлення та лісорозведення Національного університету біоресурсів і природокористування України. Здобувача, як виконавця підрозділів, було залучено до виконання держбюджетних тематик «Генетична паспортизація і технологія мікроклонального розмноження та оздоровлення високопродуктивних сортів ягідних культур» (номер державної реєстрації 0115U003377) і «Розробити науково-методичні засади оздоровлення та масового розмноження садивного матеріалу деревних рослин» (номер державної реєстрації 0114U002527).

Мета та завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи було оцінювання біологічних та екологічних особливостей дрібноквіткових ломиносів і визначення їхньої перспективності для впровадження у систему зелених насаджень загального користування міста Києва. Досягнення поставленої мети передбачало вирішення наступних завдань:

- визначити асортимент ломиносів у зелених насадженнях загального користування та ботанічних садах м. Києва;
- проаналізувати динаміку росту, розвитку, особливості квітування та плодоношення дрібноквіткових ломиносів;
- удосконалити технологію розмноження ломиносів;
- визначити зимостійкість і посухостійкість дрібноквіткових ломиносів в умовах м. Києва та оцінити їх декоративність;
- здійснити аналіз анатомічної будови листків та виявити ознаки вибагливості рослин до освітлення та вологозабезпечення;
- проаналізувати процес в'янення зрізаних листків та виявити кореляційні зв'язки з оводненістю та мікоморфологічними ознаками листових пластинок.

Об'єкт дослідження – процеси росту та розвитку рослин роду *Clematis*.

Предмет дослідження – біологічні та екологічні особливості дрібноквіткових ломиносів.

Методи дослідження. Під час проведення дисертаційного дослідження було використано загальнонаукові (гіпотеза, спостереження, експеримент, аналіз, синтез, аналогія, моделювання) та спеціальні методи наукових досліджень: візуальні – для опису загального стану рослин; фенологічні – для дослідження сезонного розвитку; біофізичні – для визначення індукції флуоресценції хлорофілу; фізіологічні – для дослідження водного режиму листків; анатомічні – для аналізу будови тканин листових пластинок; статистичні – для обробки отриманих даних та встановлення закономірностей.

Наукова новизна одержаних результатів. Положення, що визначають наукову новизну результатів дисертаційного дослідження, полягають у наступному: *вперше:*

- встановлено кількісну структуру видового та формового різноманіття ломиносів у ботанічних садах м. Києва (15 видів та 15 культиварів);
- виявлено феноритми розвитку та проаналізовано динаміку лінійного приросту пагонів 9 видів та культиварів з групи дрібноквіткових ломиносів;
- визначено найпосухостійкіші (*C. ispanhanica* `Zvezdograd`, *C. fargesii* `Paul Farges` і *C. heracleifolia* DC.) та найсвітлолюбніші (*C. ispanhanica* `Zvezdograd`, *C. tibetana* Kuntze та *C. integrifolia* `Aljonushka`) рослини з групи дрібноквіткових ломиносів;
- встановлено, що параметри функції в'янення зрізаних листків ломиносів корелюють з такими мікоморфологічними ознаками, як ширина клітин губчастого мезофілу ($r=0,76$), площа продихів адаксіальної поверхні листка (0,81) та їх щільність (0,86);

удосконалено технологію вегетативного розмноження ломиносів і методичні підходи щодо оцінювання декоративності та зимостійкості дрібноквіткових ломиносів з урахуванням особливостей їх росту і розвитку в регіоні досліджень;

набуло подальшого розвитку дослідження адаптивних властивостей рослин роду *Clematis* до кліматичних умов м. Києва.

Практичне значення одержаних результатів. Обґрунтовано доцільність використання ломиносів у зелених насадженнях м. Києва. Визначено високу здатність до укорінення нездерев'янілих живців ломиносів та технологічні

особливості культивування рослин роду *Clematis* в умовах *in vitro*. Виявлено анатомічні особливості будови листових пластинок, які відображають потребу рослин в умовах освітлення та зволоження. Результати досліджень методів розмноження ломиносів використовуються Комунальним підприємством по утриманню зелених насаджень Шевченківського району комунального об'єднання Київзеленбуд (акт впровадження від 05.10.2016 р.). Основні положення дисертаційної роботи застосовуються під час викладання дисциплін «Декоративні розсадники і насінництво», «Методи біотехнології в декоративному розсадництві», «Мікроклональне розмноження деревних рослин» у підготовці фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» та «Магістр» за спеціальністю «Садово-паркове господарство» (акт впровадження від 18.10.2016 р.), а також «Загальна біотехнологія», «Основи біотехнології рослин», «Основи біорізноманіття», «Мікроклональне розмноження рослин» у підготовці фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» та «Магістр» за спеціальністю «Біотехнології та біоінженерія» (акт впровадження від 18.10.2016 р.).

Особистий внесок здобувача. Здобувачем самостійно здійснено аналіз літературних джерел за напрямом дослідження, проведено польові та лабораторні дослідження і виконано статистичну обробку отриманих результатів. Сформульовані в дисертації наукові положення, висновки та рекомендації належать особисто здобувачеві та є її науковим доробком.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації висвітлено у наукових доповідях на: Міжнародній науково-практичній конференції «Лісове і садово-паркове господарство XXI сторіччя: актуальні проблеми та шляхи їх вирішення» (м. Київ, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Біоресурси лісових та урбанізованих екосистем: відтворення, збереження та раціональне використання» (м. Київ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Виклики XXI століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі й довкіллі» (м. Київ, 2015 р.); Міжнародній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (м. Полтава, 2015 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування» (м. Київ, 2015 р.); X Міжнародній конференції молодих учених «Біологія: від молекули до біосфери» (м. Харків, 2015 р.); Міжнародній науковій конференції «Селекційно-генетична наука та освіта» (м. Умань, 2016 р.); Міжнародній конференції молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (м. Херсон, 2016 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 15 наукових праць, з яких стаття у науковому фаховому виданні України, 6 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 8 тез наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з переліку умовних позначень, вступу, чотирьох розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел (233 джерела, з них 29 латиницею) і 10 додатків. Загальний обсяг роботи становить 170 сторінок комп'ютерного тексту. Дисертація містить 9 формул, 20 таблиць і 39 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ 1 «Систематичне положення, ареали та особливості культивування рослин роду *Clematis* L.». Рід ломиніс (*Clematis*) належить до родини жовтецевих (*Ranunculaceae* Juss.) порядку жовтецевих (*Ranunculales* Juss. ex Bercht. & J.Presl) і об'єднує багаторічні вічнозелені та листопадні рослини з трав'янистими та дерев'янистими пагонами. Серед них відомі такі біоморфи, як: ліани, чагарники, напівчагарники та чагарнички. Рід *Clematis* – один із найбільш поширених у родині *Ranunculaceae*. Його представники трапляються у 28 флористичних областях Землі (Рієкстиня В. Е., Рієкстиниш І. Р., 1990). На всіх континентах (окрім Антарктиди) зростає близько 300 видів ломиносів різних життєвих форм (Тахтаджян А. Л., 1978).

У XVI ст. в садах і парках Західної Європи культивували місцеві види ломиносів, а наприкінці століття почали з'являтися інтродуценти. Селекцією ломиносів у Європі почали займатися в XIX ст. В Україні інтродукцією ломиносів стали активно займатися з 1950 р. Роботи велися в ботанічних садах Києва (тоді Центральний республіканський ботанічний сад АН УРСР – нині Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України), Дніпра, Донецька, Львова, Ужгорода, Ялти. Селекційна робота з ломиносами на території сучасної України розпочалася в 1958 р. (Орлов М. І., 1972; Рієкстиня В. Е., Рієкстиниш І. Р., 1990; Бескаравайна М. О., 1998; Вахновська Н. Г., 2007; Бублій Т. Є., 2010).

Привабливість ломиносів для озеленення обумовлена різноманітністю забарвлення, яскравістю та тривалістю квітнування. Незважаючи на значний за кількістю наявний асортимент роду *Clematis*, ломиноси не вирощуються комунальними підприємствами КО «Київзеленбуд», а представлені лише у колекціях ботанічних садів міста Києва (15 видів і 15 культиварів). Найрозповсюдженішими серед них є *C. vitalba* L., *C. viticella* L. та *C. virginiana* L. Перспективними для ширшого впровадження в культуру є дрібноквіткові ломиноси. Невибагливість, стійкість проти хвороб та низьких температур, що їм притаманна, зумовлюють актуальність їх використання в міських насадженнях загального користування. Однак відомості про їх ріст та розвиток потребують уточнення з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей регіону досліджень.

У працях, що стосуються генеративного розмноження ломиносів, описуються особливості проростання насіння різних видів (Орлов М. І., 1972; Бескаравайна М. О., 1980, Донюшкіна О. А., 2005). Враховуючи факт відмінності насінин за розміром поміж видами, для отримання садивного матеріалу видів з крупним насінням рекомендують вегетативні методи розмноження. Найбільш поширеним методом розмноження ломиносів для масового виробництва саджанців є укорінення нездерев'янілих живців. Вченими встановлено, що оптимальним терміном відбору живців є початок фази бутонізації (Бескаравайна М. О., 2000; Вахновська Н. Г., 2007). Специфічні вимоги ломиносів при їх культивуванні в умовах *in vitro* описані в публікаціях вітчизняних та іноземних науковців (Бугара А. М., 2006; Митрофанова І. В., 2011; Сідякін А. І., 2011; Marek Dabski, Marzena Parzymies, 2000; Hanumanaika Raja Naika, Venkatarangaiah Krishna, 2008; Elena Alina Rovină, Mirela Călinescu, Catița Plopa, Valentina Isac, 2009). Наведені в

літературі дані про особливості розмноження певних видів та культиварів роду *Clematis* є підґрунтям для продовження досліджень у цьому напрямі з урахуванням видових та внутрішньовидових особливостей ломиносів і сучасних технологічних підходів.

Розділ 2 «Ґрунтово-кліматичні умови регіону, основні положення методики досліджень і характеристика дослідного матеріалу». Дослідження проводили з культиварами (традиційно сортами) та видами ломиносів: *Clematis alpina* 'Pamela Jackman', *C. macropetala* 'Maidwell Hall', *C. integrifolia* 'Aljonushka', *C. ispanhanica* 'Zvezdograd', *C. fargesii* 'Paul Farges', *C. taxensis* 'Princess Diana', *C. tibetana*, *C. viticella* та *C. heracleifolia*, що представлені в Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України та в колекції ломиносів навчально-науково-виробничої лабораторії лісового насінництва і розсадництва кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Для м. Києва характерним є помірно-континентальний клімат з теплим літом і м'якою зимою за оптимальної вологості повітря. Протягом року переважає стійка безхмарна погода. Середньорічна температура, за даними багаторічних спостережень, складає +7,7 °С. Місто Київ розташоване в кліматичній зоні III (нестійкого зволоження: $K_{зв}=0,75-1,12$). Природний ґрунтовий покрив на території міста є дуже різноманітним. Для північної частини характерними є дерново-підзолисті ґрунти, сформовані хвойними лісами. У південній частині міста переважають чорноземи, утворені на суглинках і лесах.

Для характеристики життєвих форм дослідних рослин використано класифікації Х. Раункієра (1905) та І. Г. Серебрякова (1955). Для дослідження динаміки сезонного розвитку дрібноквіткових ломиносів застосовано методику фенологічних спостережень у ботанічних садах (1975). За результатами фенологічних спостережень складали феноспектри за методикою М. Є. Булигіна (1976). Тривалість вегетаційного періоду визначали за кількістю днів від початку набубнявіння бруньок до масового листопаду. Динаміку сезонного приросту досліджували за методикою А. А. Молчанова і В. В. Смірнова (1967). Інтенсивність ураження збудниками захворювань або пошкодження/заселення шкідниками обліковували візуально за відповідними 9-бальними шкалами, згідно «Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, ефіроолійних, лікарських, лісових на придатність до поширення в Україні» (2014). Для оцінювання декоративності використано шкалу комплексної оцінки декоративних ознак деревних рослин О. Г. Хороших, О. В. Хороших (1999), модифіковану О. М. Багацькою для дерев'янистих ліан (2011). Рясність цвітіння і плодоношення дослідних ломиносів та репродуктивну здатність видових рослин оцінювали за шестибальними шкалами О. А. Калініченка (1978). Лабораторну схожість насіння визначали методом пророщування (Бровко Ф. М., Маурер В. М., Фучило Я. Д., 2015). Дослідження проводили на базі навчально-науково-виробничої лабораторії лісового насінництва і розсадництва кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Для оцінки стану фотосинтетичного апарату використано метод індукції флуоресценції хлорофілу. Дослідження здійснено за допомогою портативного приладу «Флора-тест», розробленого державним науково-інженерним центром мікроелектроніки Інституту кібернетики ім. В. М. Глушкова, що дозволяє проводити оцінку стану рослин у польових умовах (Брайон О. В., Корнєєв Д. Ю., Снегур О. О., Китаєв О. І., 2000). Оцінку посухостійкості в польових умовах проводили за шестибальною шкалою С. С. П'ятницького (1961). Зимостійкість визначали за методикою, що застосовується для проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, ефіроолійних, лікарських, лісових на придатність до поширення в Україні (2014).

Для з'ясування особливостей укорінювання об'єктів дослідження застосовано методику, описану в працях українських науковців (Бескаравайна М. О., 1998, 2000; Вахновська Н. Г., 2007). Згідно з нею пагони у фазу бутонізації розрізали на одновузлові живці з парою вегетативних бруньок та розвиненими листками, які вкорочували на 50 % і висаджували у знезаражений річковий пісок. Введення об'єктів у культуру *in vitro* здійснювали за загальноприйнятими методиками культивування ізолюваних тканин і органів (Бекер М. Е., 1990; Бутенко Р. Г., 1989; Кушнір Г. П., Сарнацька В. В., 2005) з урахуванням останніх досягнень вітчизняних та іноземних науковців з питань клонального мікророзмноження ломиносів (Бугара А. М., 2006; Митрофанова І. В., 2011; Сідякін А. І., 2011; Marek Dabski, Marzena Parzymies, 2000; Hanumanaika Raja Najka, Venkatarangaiah Krishna, 2008; Elena Alina Rovină, Mirela Călinescu, Catița Plopa, Valentina Isac, 2009).

Для визначення особливостей будови епідерми листків рослин групи дрібноквіткових ломиносів використовували відбитки абаксіальної та адаксіальної сторони зрілих листків. Препарати були виготовлені за методом Молотковського-Полаччі (1935). Площу продихів визначали за формулою площі еліпса. Для уточнення форми продихів було визначено їх стиск за формулою полярного стиску еліпса. Щільність продихів характеризує їх кількість на площі 1 мм². Продиховий індекс виражає співвідношення кількості замикаючих клітин продихів на одиниці площі з сумою кількості основних клітин епідерми та замикаючих клітин продихів на тій самій площі у відсотках. Для дослідження анатомічної будови листка виготовлено постійні препарати з наступним диференційним фарбуванням. Для дослідження кутикули листків використовували нативні препарати, які виготовляли за допомогою леза. Аналіз будови листків здійснено за допомогою мікроскопа Nikon Eclipse E-200 (Japan). Вимірювання лінійних розмірів здійснювали за допомогою програми Image Pro Premier 9.1 (USA). Вміст води в листках визначали шляхом висушування рослинних зразків за температури 105 °С до постійної маси.

Розділ 3 «Сезонний розвиток, декоративність та особливості вегетативного розмноження ломиносів». За результатами фенологічних спостережень визначено, що вегетація *C. ispanica* 'Zvezdograd' і *C. viticella* починається при досягненні сумою позитивних температур значення $32,5 \pm 1,56$ °С, *C. macropetala* 'Maidwell Hall' і *C. alpina* 'Pamela Jackman' – $43,7 \pm 8,05$, інших дослідних рослин – $105,4 \pm 1,43$ °С. Вегетаційний період триває від 189 діб у

C. texensis 'Princess Diana' до 245 у *C. viticella*. Тривалість періоду росту пагонів дослідних рослин варіює від 54 (*C. integrifolia* 'Aljonushka') до 190 (*C. tibetana*) діб. Закінчення лінійного росту пагонів більшості дослідних рослин пов'язане з формуванням верхівкових суцвіть. У *C. tibetana* та в окремих пагонів *C. fargesii* 'Paul Farges' ріст продовжується до кінця вегетації. Встановлено, що тривалість періоду квітнування коливається від 27 діб у *C. macropetala* 'Maidwell Hall' і *C. alpina* 'Pamela Jackman' до 136 у *C. tibetana*. За періодом квітнування дослідні ломиноси поділено на три групи. Весняний період притаманний культиварам *C. macropetala* 'Maidwell Hall' і *C. alpina* 'Pamela Jackman'. До групи літньоквітуючих належать *C. viticella*, *C. integrifolia* 'Aljonushka' та *C. texensis* 'Princess Diana'. До літньо-осінньоквітуючих ломиносів належать *C. fargesii* 'Paul Farges', *C. ispanica* 'Zvezdograd', *C. tibetana* та *C. heracleifolia*.

Виявлено, що рослини видів *C. tibetana*, *C. viticella* та *C. heracleifolia*, досягнувши репродуктивного віку, утворюють генеративні органи та плодоносять, проте, під час обстеження прилеглих до рослин територій, самосіву не виявлено. За результатом експерименту з пророщування виявлено, що насіння дослідних рослин характеризується показником схожості 36–85 %. Тому репродуктивна здатність *C. tibetana*, *C. viticella* та *C. heracleifolia* в умовах Києва характеризується чотирма балами. Визначено, що більшість досліджуваних ломиносів стійкі проти збудників захворювань та пошкоджень шкідниками. Однак упродовж періоду досліджень виявлено тенденцію до епізодичної появи шкідників у *C. texensis* 'Princess Diana' та ураження *C. integrifolia* 'Aljonushka' збудниками грибкових захворювань. За результатами оцінки декоративності ломиносів встановлено, що дослідним рослинам притаманна достатня декоративність. Найдекоративнішими виявилися *C. tibetana*, *C. ispanica* 'Zvezdograd', *C. fargesii* 'Paul Farges' та *C. heracleifolia*.

За результатами експерименту з укорінення зелених живців виявлено високу регенераційну здатність ломиносів, що коливається в межах 65–95 % за всіма варіантами (рис. 1).

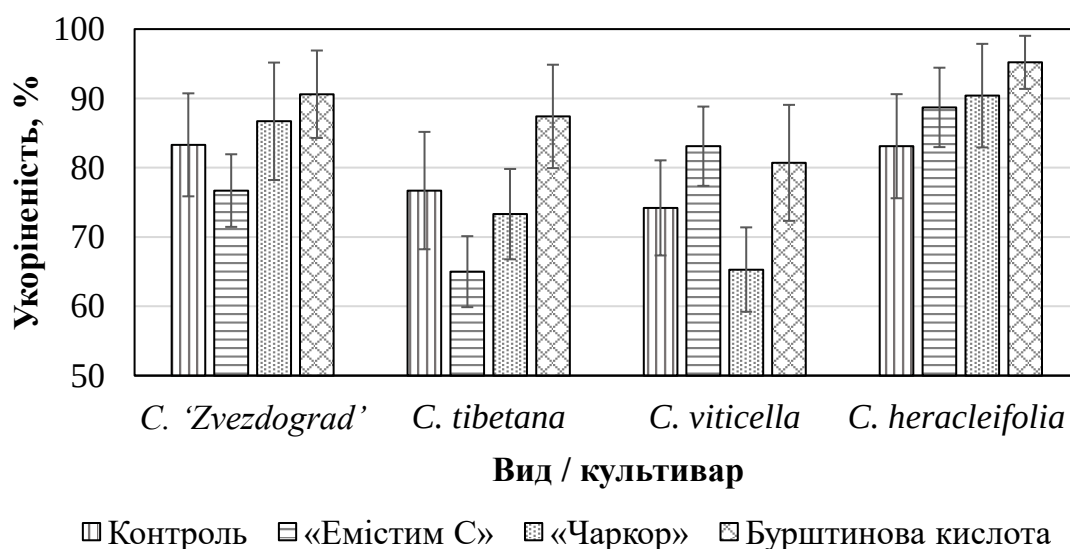


Рис. 1. Здатність до вкорінення зелених живців ломиносів під дією регуляторів росту, %.

Виявлено інгібуючий вплив препарату «Емістим С» на укорінення живців *C. ispahanica* 'Zvezdograd', *C. tibetana*, а «Чаркор» – на *C. viticella*. Бурштинова кислота є найефективнішим регулятором росту для живців *C. ispahanica* 'Zvezdograd', *C. tibetana* та *C. heracleifolia*, а для *C. viticella* – «Емістим С».

Регулятори росту здебільшого позитивно впливають на розгалуженість кореневої системи. Для живців *C. ispahanica* 'Zvezdograd' найефективнішим виявився препарат «Чаркор» (39 шт., контроль – 18), для *C. heracleifolia* та *C. viticella* – бурштинова кислота (51 і 15, контроль – 28 і 10, відповідно). Різниця між кількістю коренів першого порядку живців *C. tibetana* у варіантах з використанням регуляторів росту, порівняно з контролем, неістотна.

Встановлено, що найдовшу та найрозгалуженішу кореневу систему розвивають живці *C. heracleifolia*, при цьому надземна частина у всіх варіантах не має приросту, тоді як *C. ispahanica* 'Zvezdograd' нарощує найдовший надземний приріст (до 81,4 см), проте довжина коренів найменша (до 9,8 см) (рис. 2).

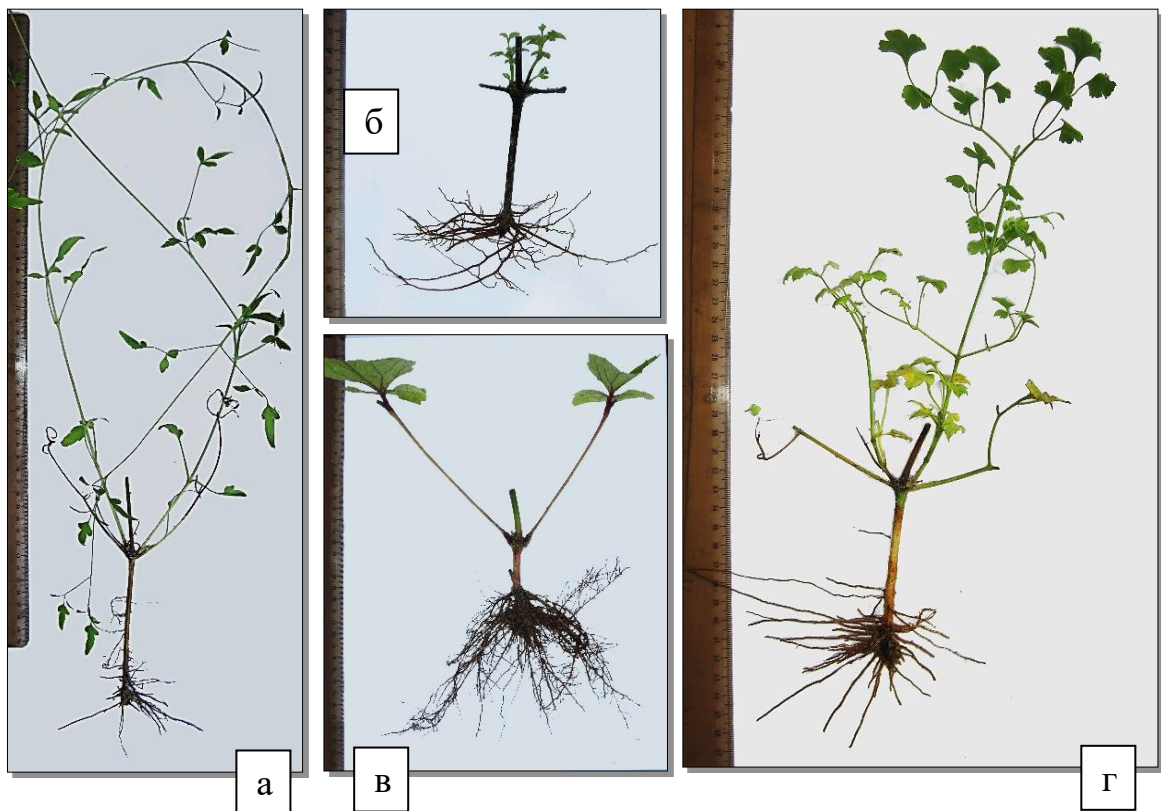


Рис. 2. Укорінені живці ломиносів: а – *Clematis ispahanica* 'Zvezdograd', б – *C. viticella*, в – *C. heracleifolia*, г – *C. tibetana*.

На етапі введення у культуру *in vitro* для знезараження насіння *C. tibetana* ефективним є режим 20-хвилинного замочування у розчині 17,5 % перекису водню (H_2O_2), *C. viticella* – 5-хвилинне в 0,1-нормальній сірчаній кислоті (H_2SO_4). Оптимальним режимом стерилізації вузлів з вегетативними бруньками *C. ispahanica* 'Zvezdograd' є їх замочування протягом 5 хв у 5 % розчині гіпохлорита натрію ($NaClO$). Паростки видових ломиносів *C. tibetana* і *C. viticella* доцільно переносити на живильне середовище, збагачене зеатином (Zea) ($1,0 \text{ мг} \times \text{л}^{-1}$), для збільшення інтенсивності їх росту. Культивування сегментів

пагонів *C. ispanica* 'Zvezdograd' з вегетативними бруньками на середовищі Мурасіге і Скуга (МС) з додаванням зеатину ($1,0 \text{ мг} \times \text{л}^{-1}$) призводить до дедиференціації тканин. Для активації пазушних меристем доцільно використовувати гіберелову кислоту (ГК) ($0,5 \text{ мг} \times \text{л}^{-1}$). Укорінення мікропагонів відбувається на живильному середовищі з половинним умістом макро- та мікросолей із додаванням β -індолілмасляної кислоти (ІМК) ($0,2 \text{ мг} \times \text{л}^{-1}$). Найпридатнішим субстратом для адаптації виявилася суміш сірого лісового ґрунту, піску та торфу в пропорції 2:1:1.

Розділ 4 «Екологічні особливості ломиносів та їх ознаки». За результатами польових досліджень встановлено, що листові пластинки *C. alpina* 'Pamela Jackman', *C. macropetala* 'Maidwell Hall', *C. integrifolia* 'Aljonushka', *C. taxensis* 'Princess Diana', *C. tibetana* та *C. viticella* після тривалої посухи втрачають тургор, але відновлюють його без ознак відмирання тканин. Відсутність пригнічення рослин посухою притаманна *C. heracleifolia*, *C. fargesii* 'Paul Farges', *C. ispanica* 'Zvezdograd'. Результати дослідження зимостійкості в умовах м. Києва вказують на високу стійкість дослідних рослин, що проявлялась у збереженості бруньок відновлення. Визначено загальний стан дослідних рослин за допомогою методу індукції флуоресценції хлорофілу (табл. 1).

Таблиця 1

**Параметри фотоіндукованих змін флуоресценції хлорофілу листків
у рослин роду *Clematis* L.**

Показник	Вид / культивар								
	<i>C. integrifolia</i> 'Aljonushka'	<i>C. heracleifolia</i>	<i>C. ispanica</i> 'Zvezdograd'	<i>C. tibetana</i>	<i>C. fargesii</i> 'Paul Farges'	<i>C. viticella</i>	<i>C. macropetala</i> 'Maidwell Hall'	<i>C. alpina</i> 'Pamela Jackman'	<i>C. texensis</i> 'Princess Diana'
F_0	554,7	714,7	581,3	529,0	666,7	762,7	485,3	560,0	576,0
F_{pl}	922,7	1146,7	981,3	890,0	1141,3	1312,0	752,0	840,0	855,3
F_p	1509,3	2165,3	1834,7	1482,7	2282,7	2618,7	1898,7	2090,7	2213,3
F_m	1541,3	2122,7	2021,3	1589,3	2293,3	2629,3	1845,3	2066,7	2176,0
F_t	777,3	1098,7	954,7	800,0	970,7	1520,0	834,7	893,3	970,7
dF_{pl}	368,0	432,0	400,0	361,0	474,6	549,3	266,7	280,0	279,3
F_v	954,6	1450,6	1253,4	953,7	1616,0	1856,0	1413,4	1530,7	1637,3
dF_{pl}/F_v	0,386	0,298	0,319	0,379	0,294	0,296	0,189	0,183	0,171
F_v/F_p	0,632	0,670	0,683	0,643	0,708	0,709	0,744	0,732	0,740
$(F_p-F_t)/F_t$	0,942	0,971	0,922	0,853	1,352	0,723	1,275	1,340	1,280

Примітки: F_0 – фоновий рівень флуоресценції; F_{pl} – рівень флуоресценції на час досягнення «плато»; F_p – максимальна флуоресценція; F_m – квазістаціонарний рівень; F_t – стаціонарний рівень флуоресценції; F_v – варіабельна флуоресценція.

Під час аналізу кривих Каутського визначили ряд основних показників ІФХ та коефіцієнтів для характеристики фотосинтетичного апарату дослідних рослин. Значення показника ефективності структурної організації пігментної системи ФС2 (F_v/F_p) не перевищують критичного значення 0,83. Це свідчить про пластичність пігментного комплексу хлоропластів ломиносів, які відображають їх пристосованість до умов освітлення на місці вирощування. Значення показника ураженості вірусною інфекцією (dF_p/F_v) дослідних рослин перебуває в межах 0,29–0,31, що свідчить про неінфікованість досліджуваних зразків. У *C. integrifolia* 'Aljonushka' значення показника становить 0,39, що може відображати наслідки монокультурного вирощування на колекційній ділянці ломиносів. Співвідношення $(F_p - F_i)/F_i$ характеризує ефективність фотохімічного перетворення в системі ФС 2, а саме швидкість лінійного транспорту електронів. Мінімальне значення виявлено в *C. viticella* (0,723), максимальне – в *C. fargesii* 'Paul Farges' (1,352).

Аналіз мікроморфологічної будови листків ломиносів показав, що продиховий апарат усіх дослідних рослин аномоцитного типу, продихи різнонаправлені, овальні, сочевицеподібні (рис. 3).

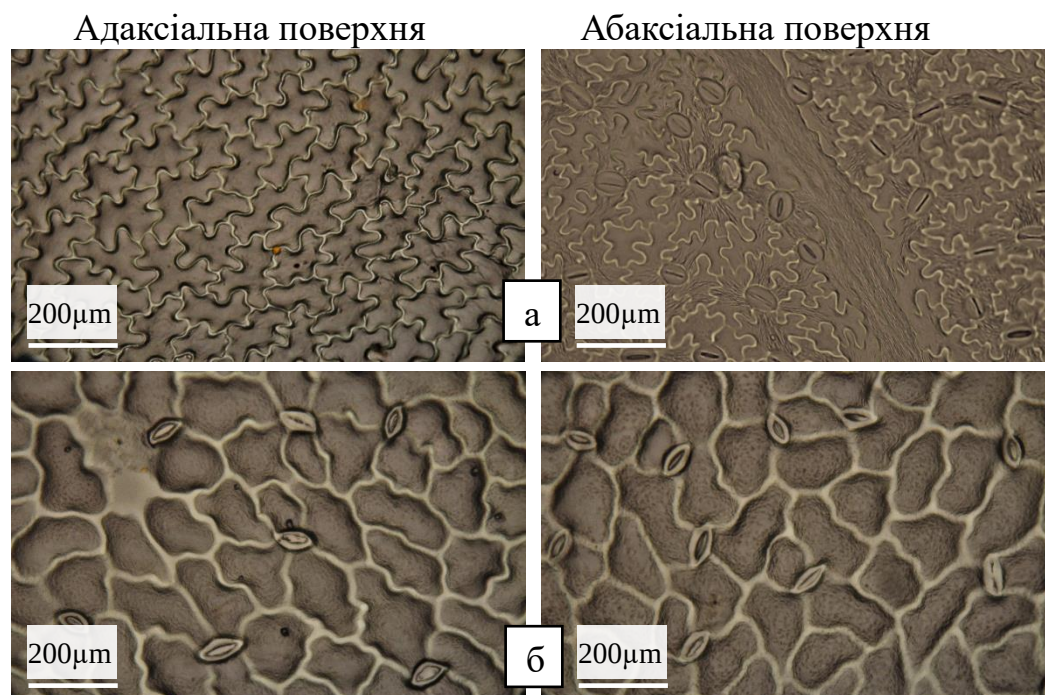


Рис. 3. Фрагменти епідерми листків дрібноквіткових ломиносів: а – *C. viticella*; б – *C. tibetana*.

Серед ломиносів виявлено рослини з гіпостоматичним (*C. viticella*, *C. fargesii* 'Paul Farges', *C. heracleifolia*, *C. texensis* 'Princess Diana', *C. macropetala* 'Maidwell Hall' і *C. alpina* 'Pamela Jackman') і амфістоматичним типом листкових пластинок (*C. ispanhanica* 'Zvezdograd' і *C. tibetana*). У *C. integrifolia* 'Aljonushka' листки гіпостоматичні, але на адаксіальній поверхні трапляються поодинокі продихи.

Основні клітини епідерми листків ломиносів за формою належать до наступних типів: кривостінкові (*C. viticella*, *C. tibetana*, *C. fargesii* 'Paul Farges', *C. macropetala* 'Maidwell Hall' і *C. alpina* 'Pamela Jackman' – на адаксіальній та

абаксіальній поверхнях; *C. heracleifolia*, *C. integrifolia* 'Aljonushka', *C. texensis* 'Princess Diana' – на адаксіальній поверхні), амєбостінкові (*C. heracleifolia*, *C. integrifolia* 'Aljonushka' – на абаксіальній поверхні), гнєтостінкові (*C. ispanica* 'Zvezdograd') та м'ятостінкові (*C. texensis* 'Princess Diana' – на абаксіальній поверхні).

При порівнянні розмірів продихів на листках дослідних рослин визначено, що у більшості варіантів вони істотно відрізняються один від одного (табл. 2).

Таблиця 2

Розміри продихів на листових пластинках ломиносів

№	Вид/культивар	Поверхня	Характеристика продихів		
			ширина, мкм	довжина, мкм	площа, мкм ²
1	<i>C. viticella</i>	аб.	60,3±0,62	78,2±1,49	3705,9±80,21
2	<i>C. tibetana</i>	аб.	50,4±1,06	94,5±1,96	3748,5±53,81
		ад.	52,9±1,05	93,2±2,16	3206,6±102,12
3	<i>C. heracleifolia</i>	аб.	52,3±1,48	85,3±1,88	3553,1±70,03
4	<i>C. fargesii</i> 'Paul Farges'	аб.	62,0±0,82	86,9±1,81	4236,6±57,35
5	<i>C. integrifolia</i> 'Aljonushka'	аб.	55,4±0,80	77,9±1,52	3394,5±85,60
6	<i>C. ispanica</i> 'Zvezdograd'	аб.	66,9±1,63	84,9±2,34	4496,4±106,63
		ад.	52,3±1,36	79,4±1,76	3277,1±66,55
7	<i>C. macropetala</i> 'Maidwell Hall'	аб.	65,4±0,79	105,1±1,41	5415,9±121,53
8	<i>C. alpina</i> 'Pamela Jackman'	аб.	61,2±0,71	82,8±1,10	4010,9±86,50
9	<i>C. texensis</i> 'Princess Diana'	аб.	50,5±0,57	74,9±1,07	2981,1±62,76
НІР _{0,05}			2,16	3,57	173,17

Примітки: аб. – абаксіальна поверхня листової пластинки, ад. – адаксіальна.

Серед дослідних рослин найбільші продихи виявлено у *C. macropetala* 'Maidwell Hall', найменші – в *C. texensis* 'Princess Diana', *C. integrifolia* 'Aljonushka', а також продихи адаксіальної поверхні *C. tibetana* та *C. ispanica* 'Zvezdograd'.

За полярним стиском здійснено порівняння форми продихів. Значення цього показника на листових пластинках ломиносів варіює в межах 0,212–0,467 (рис. 4).

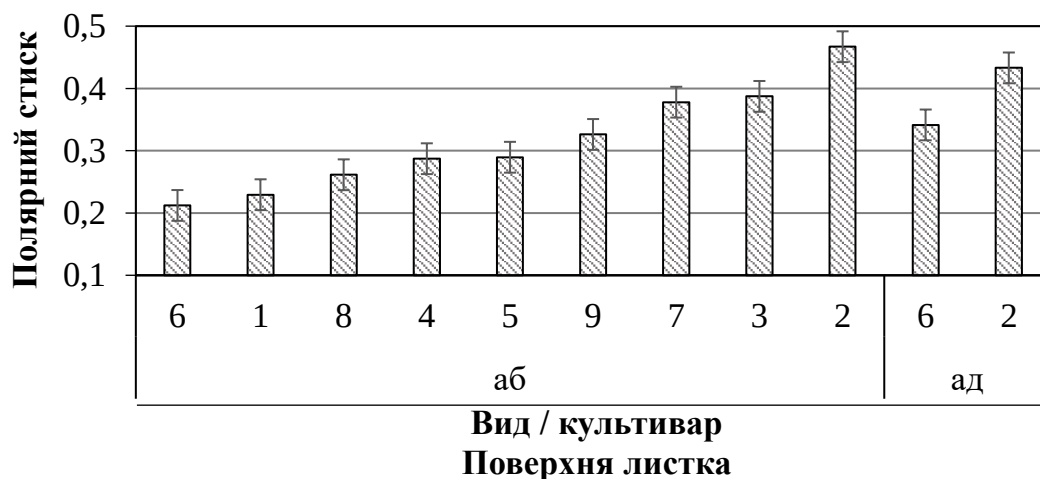


Рис. 4. Полярний стиск продихів дрібноквіткових ломиносів: аб – абаксіальна поверхня листка, ад – адаксіальна (1–9 – таксони згідно табл. 2).

На абаксіальній поверхні найбільш округлі продиhi виявлено у *C. ispahanica* 'Zvezdograd' (0,212), тоді як для *C. tibetana* характерна найбільш видовжена форма (0,467). Беручи до уваги гіпостоматичність листків вищенаведених рослин, слід зазначити, що у сорту *C. ispahanica* 'Zvezdograd' продиhi на абаксіальній поверхні листка характеризуються меншим полярним стиском, ніж на адаксіальній (0,212 та 0,341 відповідно), у *C. tibetana* – навпаки (0,467 і 0,433 відповідно).

Найбільша щільність продиhiv притаманна *C. integrifolia* 'Aljonushka' (47,8 шт.×мм²), найменша – адаксіальній поверхні *C. tibetana* (7,4), серед гіпостоматичних представників – *C. macropetala* 'Maidwell Hall' (11,9 шт.×мм²). Продиховий індекс листків коливається в межах 18,9–41,3 %.

Під час обстеження на поперечному зрізі будови листкових пластинок виявлено відмінності у структурі їх тканин. Стовпчастий мезофіл у *C. ispahanica* 'Zvezdograd', *C. tibetana* та *C. integrifolia* 'Aljonushka' представлений двома ярусами клітин, у всіх інших об'єктів – одним. Рихлий губчастий мезофіл з великими міжклітинниками виявлено у *C. texensis* 'Princess Diana', *C. heracleifolia*, *C. fargesii* 'Paul Farges' і *C. tibetana*, щільний – у *C. macropetala* 'Maidwell Hall', *C. ispahanica* 'Zvezdograd', *C. integrifolia* 'Aljonushka', *C. alpina* 'Pamela Jackman' та *C. viticella*. Верхня та нижня епідерми листків ломиносів одноклітинні. Дослідні рослини відрізняються одна від одної за товщиною листкових пластинок (максимальна: *C. tibetana* – 243 мкм; мінімальна: *C. viticella* – 110 мкм), а також висотою шарів губчастого та стовпчастого мезофілів і їх співвідношенням. Найвище значення коефіцієнта палісадності виявили у *C. tibetana* (49,9 %) та *C. ispahanica* 'Zvezdograd' (48,2), найнижче – в *C. alpina* 'Pamela Jackman' (27,3 %).

У рослин, що за результатами польових досліджень не втрачали тургор після тривалої посухи, виявлено ознаки посухостійкості. *C. ispahanica* 'Zvezdograd' властиві відносно дрібні гнустінкові основні клітини епідерми та щільний губчастий мезофіл, *C. heracleifolia* – відносно дрібні продиhi та їх низька щільність, *C. fargesii* 'Paul Farges' – відносно невеликі розміри епідермальних клітин.

Проаналізовано будову листків ломиносів, що втрачали тургор у посушливий період та виявлено ознаки мезоморфності. Листкам *C. viticella* притаманні відносно тонка кутикула та листкова пластинка, *C. tibetana* – рихлий губчастий мезофіл і відносно великі розміри основних клітин епідерми, *C. macropetala* 'Maidwell Hall' – відносно крупні кривостінні основні клітини епідерми та продиhi, *C. alpina* 'Pamela Jackman' – відносно тонкий шар кутикули та великі продиhi.

Більшість ознак світлолюбності (товста листкова пластинка, дрібні продиhi та основні клітини епідерми, щільний мезофіл з двох-трьох'ярусним стовпчастим шаром) властиві *C. tibetana*, *C. integrifolia* 'Aljonushka', *C. ispahanica* 'Zvezdograd'. У інших дослідних рослин переважають ознаки тіневитривалості.

Для дослідження особливостей водного режиму дрібноквіткових ломиносів в умовах Києва було визначено оводненість листків. Найменший уміст сухої речовини у листках притаманний *C. alpina* 'Pamela Jackman' (16,3 %) і *C. macropetala* 'Maidwell Hall' (18,3), що вказує на їхню потенційно найнижчу посухостійкість. Найбільші значення цього показника виявлено в *C. heracleifolia* (27,5 %) та *C. integrifolia* 'Aljonushka' (23,4 %). Для математичного опису процесу

в'янення при температурі 60 °С визначено функцію, яка відповідно до значення коефіцієнта детермінації (0,99–1,00) досить точно описує динаміку процесу:

$$f(x) = y_0 + a \cdot e^{-bx},$$

де a , b та y_0 – параметри функції.

Значення параметрів функції та коефіцієнтів детермінації для дослідних об'єктів наведено в табл. 3.

Таблиця 3

**Значення параметрів функції опису процесу втрати вологи листками
під час висушування за температури 60° С**

Вид/культивар	Параметри функції			Коефіцієнт детермінації (R^2)
	y_0	a	b	
<i>C. texensis</i> `Princess Diana`	0,480	1,653	1,912	0,999
<i>C. macropetala</i> `Maidwell Hall`	0,429	1,864	2,229	1,000
<i>C. heracleifolia</i>	0,772	2,360	0,906	0,987
<i>C. ispanhanica</i> `Zvezdograd`	0,841	3,275	1,100	0,996
<i>C. integrifolia</i> `Aljonushka`	0,567	1,758	1,191	0,995
<i>C. viticella</i>	0,375	1,354	1,323	0,997
<i>C. fargesii</i> `Paul Farges`	0,577	1,935	1,391	0,999
<i>C. alpina</i> `Pamela Jackman`	0,435	2,098	1,963	1,000
<i>C. tibetana</i>	0,673	2,507	1,504	0,999

Параметру y_0 притаманний достовірний кореляційний зв'язок з масами сухої речовини (0,99) та води (0,86) в листках і їхньою масою до висушування (0,91). Параметр a також пов'язаний із масами води (1,00), листків до в'янення (0,99), сухої речовини (0,83) та з кількісними ознаками продигового апарату на адаксіальній поверхні листків, а саме: їх щільністю (0,86) і площею (0,81). Параметру b притаманна оберненопропорційна залежність з масою сухої речовини (–0,75) та її часткою від загальної маси листка (–0,84), а також прямопропорційна з часткою води (0,83) та шириною клітин губчастого мезофілу (0,76).

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукового завдання, що полягає у виявленні видо- та сортоспецифічних ознак рослин роду *Clematis*, які характеризують їх біологічні та екологічні особливості й обумовлюють цінність ломиносів як елементів рослинних композицій у зелених насадженнях м. Києва.

1. Встановлено, що в ботанічних садах міста Києва асортимент ломиносів налічує 15 видів та 15 культиварів роду *Clematis*. Найрозповсюдженішими серед них є лоніс виноградолистий (*C. vitalba*), фіолетовий (*C. viticella*) та віргінський (*C. virginiana*).

2. Вегетація ломиносів починається за досягнення значення суми позитивних температур $32,5 \pm 1,56$ °С (*C. ispanhanica* `Zvezdograd` і *C. viticella*), $43,7 \pm 8,05$ (*C. macropetala* `Maidwell Hall` і *C. alpina* `Pamela Jackman`), $105,4 \pm 1,43$ °С (інші дослідні рослини). Вегетаційний період триває від 189 (*C. texensis* `Princess Diana`) до 245 діб (*C. viticella*). Тривалість періоду росту пагонів дослідних рослин варіює

від 54 (*C. integrifolia* 'Aljonushka') до 190 діб (*C. tibetana*). Репродуктивну здатність *C. tibetana*, *C. heracleifolia* та *C. viticella* оцінено чотирма балами (рослини дають життєздатне насіння, але не розмножуються самосівом).

3. Встановлено, що тривалість періоду квітування коливається від 27 (*C. macropetala* 'Maidwell Hall', *C. alpina* 'Pamela Jackman') до 136 діб (*C. tibetana*). За часом квітування серед дослідних ломиносів виявлено весняний (*C. macropetala* 'Maidwell Hall', *C. alpina* 'Pamela Jackman'), літній (*C. viticella*, *C. integrifolia* 'Aljonushka', *C. taxensis* 'Princess Diana') і літньо-осінній (*C. fargesii* 'Paul Farges', *C. ispahanica* 'Zvezdograd', *C. tibetana*, *C. heracleifolia*) періоди. Визначено, що найдекоративнішими є 2 види (*C. tibetana*, *C. heracleifolia*) та 2 культивари (*C. ispahanica* 'Zvezdograd', *C. fargesii* 'Paul Farges').

4. Виявлено високу регенераційну здатність зелених живців *C. tibetana* (65–83 %), *C. heracleifolia* (83–95), *C. viticella* (65–83) та *C. ispahanica* 'Zvezdograd' (77–91 %) та позитивний вплив регуляторів росту на укорінюваність (*C. tibetana*, *C. heracleifolia*, *C. ispahanica* 'Zvezdograd' – бурштинова кислота (87,4 %; 95,2; 90,6 % відповідно), *C. viticella* – «Емістим С» (83,1) і кількість коренів першого порядку (*C. ispahanica* 'Zvezdograd' – «Чаркор» (39 шт., контроль – 18), *C. tibetana* і *C. viticella* – бурштинова кислота (39 і 15 шт., контроль – 33 і 10 відповідно), *C. heracleifolia* – «Емістим С», «Чаркор», бурштинова кислота (відповідно 47, 44 і 51 шт., контроль – 28).

5. Оптимальним режимом для знезараження насіння *C. tibetana* за клонального мікророзмноження є 20-хвилинне замочування у розчині 17,5 % перекису водню (H_2O_2), *C. viticella* – 5-хвилинне в 0,1 Н сірчаній кислоті (H_2SO_4), вузлів з вегетативними бруньками *C. ispahanica* 'Zvezdograd' – замочування протягом 5 хв в 5 % розчині гіпохлорита натрію ($NaClO$). Найбільший приріст мікропагонів *C. tibetana* і *C. viticella* відбувається на середовищі МС із $1 \text{ мг} \times \text{л}^{-1}$ Зеа, *C. ispahanica* 'Zvezdograd' МС із $0,5 \text{ мг} \times \text{л}^{-1}$ ГК. Укорінення мікропагонів відбувається на МС з половинним умістом макро- та мікросолей та додаванням $0,2 \text{ мг} \times \text{л}^{-1}$ ІМК. Приживлюваність рослин-регенерантів після адаптації коливається в межах 53–80 %.

6. Виявлено високу зимостійкість дослідних рослин в умовах м. Києва, що проявлялась у збереженості бруньок відновлення. Встановлено, що листки *C. alpina* 'Pamela Jackman', *C. macropetala* 'Maidwell Hall', *C. integrifolia* 'Aljonushka', *C. taxensis* 'Princess Diana', *C. tibetana* та *C. viticella* після тривалої посухи втрачають тургор, але відновлюють його без відмирання тканин. Найпосухостійкішими серед дослідних рослин є *C. heracleifolia*, *C. fargesii* 'Paul Farges' і *C. ispahanica* 'Zvezdograd'.

7. Значення показника ефективності структурної організації пігментної системи ФС2 ($F_v/F_p < 0,83$) свідчить про пластичність пігментного комплексу хлоропластів листків дослідних рослин, а показника ураженості вірусною інфекцією ($dF_{pl}/F_v < 0,4$) – про їх неінфікованість.

8. За результатами досліджень анатомічної будови виявлено, що листкам *C. ispahanica* 'Zvezdograd' властиві відносно дрібні гнутостінкові основні клітини епідерми та щільний губчастий мезофіл, *C. heracleifolia* – відносно дрібні продихи та їх низька щільність, високий уміст сухої речовини в листках, *C. fargesii* 'Paul

Farges` – відносно невеликі розміри епідермальних клітин. Отримані результати дають підставу стверджувати про високу посухостійкість вищевказаних дрібноквіткових ломиносів.

9. Встановлено, що більшість мікоморфологічних ознак світлолюбності (товста листкова пластинка, дрібні продихи та основні клітини епідерми, щільний мезофіл з двох'ярусним стовпчастим шаром) властиві *C. tibetana*, *C. integrifolia* `Aljonushka`, *C. ispahanica* `Zvezdograd`.

10. Визначено функцію, яка описує процес в'янення зрізаних листків при температурі 60 °C: $f(x)=y_0+a \times e^{-bx}$. За результатами кореляційного аналізу встановлено, що параметру y_0 притаманний достовірний кореляційний зв'язок з масами сухої речовини (0,99) та води (0,86) в листках і їхньою масою до висушування (0,91). Параметр a також пов'язаний із масами листків до в'янення (0,99), вмістом у них води (1,00) та сухої речовини (0,83), а також зі щільністю (0,86) та площею продихів (0,81) на адаксіальній поверхні листків. Параметру b притаманна оберненопропорційна залежність з масою сухої речовини (–0,75) та її часткою від загальної маси листка (–0,84), а також прямопропорційна з часткою води (0,83) та шириною клітин губчастого мезофілу (0,76).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Згідно з результатами дослідження морфоанатомічних та екологічних особливостей дрібноквіткові рослини роду *Clematis* рекомендуються для впровадження у систему насаджень загального користування в м. Києві.

2. Особливості квітування ломиносів вказують на можливість їх використання як весняних (*C. alpina* `Pamela Jackman`, *C. macropetala* `Maidwell Hall`), літніх (*C. viticella*, *C. integrifolia* `Aljonushka`, *C. texensis* `Princess Diana`) та літньо-осінніх (*C. heracleifolia*, *C. ispahanica* `Zvezdograd`, *C. fargesii* `Paul Farges`, *C. tibetana*) квітучих акцентів фітокомпозицій.

3. *C. alpina* `Pamela Jackman`, *C. macropetala* `Maidwell Hall`, *C. texensis* `Princess Diana`, *C. fargesii* `Paul Farges`, *C. heracleifolia* та *C. viticella* рекомендовано вирощувати у напівтіні, а *C. tibetana*, *C. ispahanica* `Zvezdograd` і *C. integrifolia* `Aljonushka` – на освітлених ділянках.

4. Оптимальним часом добору рослинного матеріалу для живцювання *C. viticella*, *C. integrifolia* `Aljonushka`, *C. texensis* `Princess Diana` та *C. fargesii* `Paul Farges` є друга та третя декади травня; *C. tibetana*, *C. heracleifolia* та *C. ispahanica* `Zvezdograd` – третя декада травня та перша декада червня; *C. macropetala* `Maidwell Hall`, *C. alpina* `Pamela Jackman` – друга-третя декади червня. Для укорінення одновузлових нездерев'янілих живців ломиносів доцільно здійснювати їх попереднє замочування в розчині бурштинової кислоти з концентрацією 0,2 мг×л⁻¹ (*C. ispahanica* `Zvezdograd`, *C. heracleifolia*, *C. tibetana*) та Емістиму С – 1,0 мл×л⁻¹ (*C. viticella*) з наступним висаджуванням у продезінфікований річковий пісок.

5. За умов виробництва садивного матеріалу ломиносів методом мікроклонального розмноження доцільно використовувати наступні стериланти із зазначеною експозицією: 0,1 Н H₂SO₄ – 5 хв (насіння *C. viticella*), 17,5 % H₂O₂ –

20 хв (насіння *C. tibetana*), 5 % NaClO – 5 хв (вузли *C. ispahanica* 'Zvezdograd'). Для інтенсифікації пагоноутворення ефективним є середовище МС із $1,0 \text{ мг} \times \text{л}^{-1}$ Зеа (*C. tibetana*, *C. viticella*) та $0,5 \text{ мг} \times \text{л}^{-1}$ ГК (*C. ispahanica* 'Zvezdograd'). Для укорінення варто використовувати МС з половинним умістом макро- і мікросолей з додованням $0,2 \text{ мг} \times \text{л}^{-1}$ ІМК. Оптимальним субстратом для адаптації рослин-регенерантів є суміш сірого лісового ґрунту, піску та торфу в пропорції 2:1:1.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Стаття у науковому фаховому виданні України

1. Ковалишин І. Б., Пінчук А. П., Вахновська Н. Г. Сезонний розвиток представників роду *Clematis* L. в умовах міста Києва // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2016. Вип. 26.4. С. 87–91. *(Здобувачем здійснено аналітичний огляд літератури, польові дослідження та їх аналіз, підготовлено матеріали до друку).*

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

2. Ковалишин І. Б., Пінчук А. П., Маурер В. М., Вахновська Н. Г. Ломиноси у зелених насадженнях Києва // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2013. Вип. 187. Ч. 3. С. 30–38. *(Здобувачем здійснено аналітичний огляд літератури, польові дослідження та їх аналіз, підготовлено матеріали до друку).*

3. Ковалишин І. Б. Оцінка декоративності та перспективності дрібноквіткових ломиносів в озелененні міст // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2015. Вип. 216. Ч. 1. С. 184–190.

4. Коломієць Ю. В., Пінчук А. П., Ковалишин І. Б., Вахновська Н. Г. Застосування методів культури клітин і тканин в умовах *in vitro* для розмноження дрібноквіткових ломиносів (рід *Clematis* L.) // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2015. Вип. 219. С. 150–157. *(Здобувачем здійснено аналітичний огляд літератури, лабораторні дослідження та їх аналіз, підготовлено матеріали до друку).*

5. Ковалишин І. Б., Пінчук А. П., Вахновська Н. Г. Укорінюваність зелених живців дрібноквіткових ломиносів (*Clematis* L.) // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2015. Вип. 229. С. 147–153. *(Здобувачем здійснено аналітичний огляд літератури, проведено експеримент та проаналізовано його результати, підготовлено матеріали до друку).*

6. Ковалишин І. Б., Пінчук А. П., Таран М. В., Швець Р. Л. Індукція флуоресценції хлорофілу листків представників роду *Clematis* L. в умовах Києва // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2016. Вип. 238.

С. 176–184. (Здобувачем здійснено аналітичний огляд літератури, польові виміри та їх аналіз, підготовлено матеріали до друку).

7. **Ковалишин І. Б.**, Ліханов А. Ф., Пінчук А. П., Вахновська Н. Г. Епідерма листків дрібноквіткових представників роду *Clematis* L.: [електронний ресурс] // Лісове і садово-паркове господарство. 2016. № 9. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos_2016_9_6. (Здобувачем здійснено аналітичний огляд літератури, виготовлення препаратів та їх аналіз, підготовлено матеріали до друку).

Тези наукових доповідей:

8. Ковалишин І. Б. Отримання асептичної культури ломиноса виноградолистого *Clematis vitalba* L. для вирощування *in vitro* // Лісове і садово-паркове господарство XXI сторіччя: актуальні проблеми та шляхи їх вирішення: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 13–14 березня 2014 року: тези доповіді. К., 2014. С. 134–135.

9. Ковалишин І. Б. Особливості мікроклонального розмноження представників роду *Clematis* L. // Біоресурси лісових та урбанізованих екосистем: відтворення, збереження та раціональне використання: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 23–24 квітня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 96–97.

10. Ковалишин І. Б. Продиховий апарат листків дрібноквіткових видів роду *Clematis* L. // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Міжнародна конференція молодих вчених, м. Полтава, 15–20 вересня 2015 року: тези доповіді. Полтава, 2015. С. 111.

11. Ковалишин І. Б. Отримання асептичної культури дрібноквіткових ломиносів // Виклики XXI століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі й довкіллі: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 7–9 жовтня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 136–137.

12. Коломієць Ю. В., **Ковалишин І. Б.**, Пінчук А. П. Особливості введення дрібноквіткових ломиносів (*Clematis* L.) у культуру *in vitro* // Актуальні проблеми наук про життя та природокористування: III Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, м. Київ, 28–31 жовтня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 304–306. (Здобувачем здійснено аналітичний огляд літератури, лабораторні дослідження та їх аналіз, підготовлено матеріали до друку).

13. **Ковалишин І. Б.**, Коломієць Ю. В. Особливості калюсогенезу дрібноквіткових ломиносів (рід *Clematis* L.) // Біологія: від молекули до біосфери: X Міжнародна конференція молодих учених, м. Харків, 2–4 грудня 2015 року: тези доповіді. Х., 2015. С. 127. (Здобувачем здійснено аналітичний огляд літератури, лабораторні дослідження, підготовлено матеріали до друку).

14. **Ковалишин І. Б.**, Пінчук А. П. Ломиноси: історія культури та перспективність використання // Селекційно-генетична наука та освіта: Міжнародна наукова конференція, м. Умань, 16–18 березня 2016 року: тези доповіді. Умань, 2016. С. 115–119. (Здобувачем здійснено аналітичний огляд літератури, польові дослідження та їх аналіз, підготовлено матеріали до друку).

15. Ковалишин І. Б. Декоративність дрібноквіткових ломиносів (рід *Clematis* L.) // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Міжнародна конференція молодих вчених, м. Херсон, 29 червня – 3 липня 2016 року: тези доповіді. Херсон, 2016. С. 56.

АНОТАЦІЯ

Ковалишин І. Б. Біологічні та екологічні особливості рослин роду *Clematis* L. в умовах м. Києва. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація». – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2017.

Дисертацію присвячено дослідженню біологічних та екологічних особливостей рослин роду *Clematis* L. в умовах м. Києва для ширшого їх впровадження в систему зелених насаджень міста.

Визначено і проаналізовано кількісну та якісну структуру видового та внутрішньовидового різноманіття дрібноквіткових ломиносів у насадженнях загального користування та ботанічних садах м. Києва.

За результатами дослідження фенології ломиносів здійснено їх розподіл на групи за ознакою періоду квітування. Проаналізовано репродуктивну здатність видових представників роду. Визначено стійкі рослини проти ураження збудниками захворювань та пошкодження шкідниками.

Опрацьовано способи вегетативного розмноження ломиносів та визначено їх технологічні особливості. Здійснено добір оптимального режиму стерилізації рослинного матеріалу для введення в культуру *in vitro* живильного середовища для культивування й укорінення та субстрату для адаптації рослин-регенерантів.

Оцінено зимо- та посухостійкість ломиносів, що вирощуються в умовах м. Києва, та охарактеризовано їх фізіологічний стан за показниками кривої ІФХ (Каутського). Визначено вміст вологи і твердої речовини в листках та виражено процес втрати вологи за допомогою математичної функції. Виявлено кореляційний зв'язок між параметрами функції та кількісними ознаками будови листових пластинок. За будовою тканин листків визначено умови світло- та вологозабезпечення, яким надають перевагу ломиноси.

Ключові слова: *Clematis*, фенологічні фази, декоративність, стійкість, епідерма, продихи, мезофіл, вміст води, насіння, живцювання, *in vitro*.

АННОТАЦИЯ

Ковалишин И. Б. Биологические и экологические особенности растений рода *Clematis* L. в условиях г. Киева. – 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, Киев, 2017.

Диссертация посвящена изучению экологических особенностей и декоративных свойств представителей рода *Clematis* L. в условиях г. Киева для широкого их внедрения в систему зеленых насаждений города.

Определено, что клематисы растут только в ботанических садах города. Ассортимент насчитывает 15 видов и 15 сортов рода *Clematis* L. Наиболее распространенными среди них являются *C. vitalba* L., *C. viticella* L. и *C. virginiana* L.

Проведено исследование развития вегетативных и генеративных органов клематисов и осуществлено их деление на группы по признаку периода цветения. Установлено, что вегетация *C. ispanhanica* 'Zvezdograd' и *C. viticella* начинается при достижении суммы положительных температур 32,5 °С, *C. macropetala* 'Maidwell Hall' и *C. alpina* 'Pamela Jackman' – 43,7 °С, *C. tibetana*, *C. heracleifolia*, *C. integrifolia* 'Aljonushka', *C. texensis* 'Princess Diana', *C. fargesii* 'Paul Farges' – 105,4 °С.

Среди исследуемых клематисов были обнаружены следующие периоды цветения: весенний (*C. macropetala* 'Maidwell Hall', *C. alpina* 'Pamela Jackman'), летний (*C. viticella*, *C. integrifolia* 'Aljonushka', *C. texensis* 'Princess Diana'), летне-осенний (*C. fargesii* 'Paul Farges', *C. ispanhanica* 'Zvezdograd' и *C. tibetana*).

Проанализированы репродуктивная способность видовых представителей рода, а также устойчивость растений к поражению возбудителями заболеваний и повреждению вредителями. Установлено, что *C. tibetana*, *C. heracleifolia* и *C. viticella* дают жизнеспособные семена, но не размножаются самосевом. Обнаружена тенденция эпизодического повреждения *C. texensis* 'Princess Diana' насекомыми-вредителями и поражения *C. integrifolia* 'Aljonushka' грибными заболеваниями.

Проведено исследование способов вегетативного размножения клематисов. Доказано, что янтарная кислота является наиболее эффективным регулятором роста для отобранных в фазу бутонизации черенков *C. ispanhanica* 'Zvezdograd', *C. tibetana* и *C. heracleifolia*, для *C. viticella* – Эмистим С. Определены различия в процессе регенерации клематисов.

Осуществлен подбор оптимального режима стерилизации растительного материала для введения в культуру *in vitro*. Для обеззараживания семян *C. tibetana* эффективен режим 20-минутного замачивания в растворе 17,5 % перекиси водорода (H₂O₂), *C. viticella* – 5-минутное в 0,1 Н серной кислоте (H₂SO₄). Оптимальным режимом стерилизации узлов с вегетативными почками *C. ispanhanica* 'Zvezdograd' является их замачивание в течение 5 мин. в 5 % растворе гипохлорита натрия (NaClO). Для культивирования ростков *C. tibetana* и *C. viticella* целесообразно использовать питательную среду МС с добавлением зеатина (1 мг×л⁻¹), *C. ispanhanica* 'Zvezdograd' – гибберелловой кислоты (0,5 мг×л⁻¹).

Укоренение микропобегов происходит на МС с половинным содержанием микро- и макросолей с добавлением ИМК (0,2 мг × л⁻¹). Трехступенчатая адаптация заключается в постепенном приспособлении растений к выращиванию в почвосмеси, при пониженной влажности воздуха для выращивания в контейнерной культуре. Приживаемость растений-регенерантов достигала высоких значений при использовании субстрата, состоящего из серой лесной почвы, песка и торфа в соотношении 2:1:1. Самый высокий адаптивный потенциал был обнаружен у *C. ispanhanica* 'Zvezdograd'.

Произведено исследование физиологического состояния клематисов по показателям кривой ИФХ (Каутского). Пигментной системе ФС 2 свойственна достаточно эффективная структурная организация. Значительный спад флуоресценции к стационарному уровню свидетельствует об интенсивном течение темновых фотохимических реакций. Показатель отношения dF_{pl}/F_v во всех исследуемых растений находится в пределах 0,4, что свидетельствует об отсутствии поражения растений вирусной инфекцией.

Оценены зимо- и засухоустойчивость клематисов, выращиваемых в условиях г. Киева. Результаты оценки указывают на устойчивость исследуемых клематисов к комплексу факторов, которые могут негативно повлиять на растение в период покоя. При анализе засухоустойчивости клематисы разделили на две группы. В первую вошли растения, не потерявшие тургор во время длительных засух: *C. heracleifolia*, *C. fargesii* `Paul Farges`, *C. ispahanica* `Zvezdograd`, во вторую – растения, которые теряли тургор, но восстанавливали его: *C. alpina* `Pamela Jackman`, *C. integrifolia* `Aljonushka`, *C. macropetala* `Maidwell Hall`, *C. taxensis* `Princess Diana`, *C. tibetana* и *C. viticella*.

По результатам исследования анатомического строения у растений первой группы обнаружены признаки засухоустойчивости. *C. ispahanica* `Zvezdograd` свойственны относительно мелкие гнутостеночные основные клетки эпидермиса и плотный губчатый мезофилл, *C. heracleifolia* – относительно мелкие устьица и их низкая плотность, высокое содержание сухого вещества в листьях, *C. fargesii* `Paul Farges` – относительно небольшие размеры эпидермальных клеток.

Установлено, что большинство микроморфологических признаков светолюбивости (толстая листовая пластинка, мелкие устьица и основные клетки эпидермиса, плотный мезофилл с двухъярусным столбчатым слоем) свойственны *C. tibetana*, *C. integrifolia* `Aljonushka`, *C. ispahanica* `Zvezdograd`.

Определено содержание воды и твердого вещества в листьях, а также выражено процесс потери влаги с помощью математической функции. Обнаружена корреляция между параметрами функции и количественными признаками строения листовых пластинок (размер и плотность устьиц на адаксиальной поверхности листа, ширина клеток палисадного мезофилла).

Ключевые слова: *Clematis*, фенологические фазы, декоративность, устойчивость, эпидерма, устьица, мезофилл, содержание воды, семена, черенкование, *in vitro*.

ANNOTATION

Kovalyshyn I. B. Biological and Ecological Features of the Genus *Clematis* L. Plants in Kyiv Conditions. – The manuscript.

Thesis for awarding a scientific degree of candidate of agricultural sciences in specialty 06.03.01 Forest plantations and phytomelioration. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2017.

The thesis is devoted to the research of biological and ecological features of the genus *Clematis* plants in Kyiv conditions for their wider implementation into the green space of the city.

Defined and analyzed quantitative and qualitative structure of small-flowered clematises in public plantations and botanical gardens of Kyiv.

According to the results of phenological observations studied plants were divided into three group on the base to their flowering period. The plants resistance to defeat disease and damage by pests were analyzed.

Technological features of clematis vegetative propagation were defined. Appropriate sterilization mode for plant material had been selected for next cultivation *in vitro*. Nutrient medium for explants cultivation and rooting and substrate for adaptation of plants regenerants had been determined.

Winter and drought resistance of clematises grown in Kyiv conditions were evaluated. Their physiological state was characterized by IFH (Kautsky) curve indexes. Moisture and solids content in the leaves were determined and the loss of moisture was expressed with a mathematical function. Correlation between function parameters and quantitative characteristics of the leaf structure was found. Preferences for light and moisture conditions were defined according to the leaves tissue structure.

Key words: *Clematis*, phenological phases, ornamental features, resistance, epidermis, stomata, mesophyllous, water content, seeds, cutting, *in vitro*.