

4. Аналіз отриманих даних свідчить про залежність показників індукції флуоресценції хлорофілу від рівня антропогенного навантаження для рослин виду та всіх культурварів, окрім *A. p. 'Schwedleri'*. Це свідчить про його толерантність до умов міського середовища та дає підстави стверджувати про доцільність ширшого використання рослин цього культурвару у вуличних насадженнях, тобто в умовах з високим рівнем трансформації екотопу.

Література

1. Гаевский Н.А. Использование переменной и замедленной флуоресценции хлорофилла для изучения фотосинтеза растений / Н.А. Гаевский, В.Н. Моргун // Физиология растений : науч.-биол. журнал. – 1993. – Т. 40, № 1. – С. 136-144.
2. Корнеев Д.Ю. Изучение QB-восстанавливающих комплексов фотосистемы II с помощью индукции флуоресценции хлорофилла / Д.Ю. Корнеев, С.М. Кочубей // Физиология и биохимия культурных растений : науч.-техн. журнал. – 2000. – Т. 32, № 1. – С. 20-24.
3. Карапетян Н.В. Переменная флуоресценция хлорофилла как показатель физиологического состояния растений / Н.В. Карапетян, Н.Г. Бухов // Физиология растений : науч.-биол. журнал. – 1986. – Т. 33, вып. 5. – С. 1013-1026.
4. Лысенко В.С. Флуоресценция хлорофилла растений как показатель экологического стресса: теоретические основы применения метода / В.С. Лысенко, Т.В. Вардуни, В.Г. Соьер, В.П. Краснов // Фундаментальные исследования : теорет. и науч.-практ. журнал. – 2013. – № 4. – С. 112-120.
5. Олексійченко Н.О. Індукція флуоресценції хлорофілу листя липи серцелистої у вуличних насадженнях Києва / Н.О. Олексійченко, О.І. Китаєв, А.М. Лєсюк // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 7. – С. 95-97.
6. Манько М.В. Внутрішньовидове різноманіття *Acer platanoides* L. в озелененні Києва та ботанічних установах України / М.В. Манько // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2015. – Вип. 25.8. – С. 118-123.
7. Кучерявий В.П. Урбоєкологія : підручник / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 1999. – 360 с.
8. Кирик М.М. Диагностика вирусной инфекции смородины черной та малины методом индукции флуоресценции хлорофилла листков / М.М. Кирик, Ю.М. Тарануха, М.П. Тарануха та ін. // Вісник аграрної науки : наук.-теорет. журнал НААН України. – 2011. – № 10. – С. 26-28.

Надійшла до редакції 13.09.2016 р.

Манько М.В., Алексейченко Н.А., Китаев О.И. Особенности индукции флуоресценции хлорофилла в листьях растений культурваров *Acer platanoides* L. в условиях города Киева

Приведена сравнительная оценка функционального состояния пигментного комплекса листового аппарата распространенных в озеленении города Киева растений культурваров *Acer platanoides* L. По анализу изменений индукции флуоресценции хлорофилла листьев определено влияние условий места произрастания с разной степенью антропогенной нагрузки и генотипов специфичности растений исследуемых культурваров на отдельные показатели и коэффициенты, характеризующие ход световых фаз фотосинтеза и эффективность фотохимических процессов для темновых фаз в течение летних месяцев. По результатам анализа полученных данных выявлена зависимость показателей индукции флуоресценции хлорофилла от уровня антропогенной нагрузки на растения вида *A. platanoides* и всех исследованных культурваров, за исключением *A. p. 'Schwedleri'*, что свидетельствует об их толерантности к городским условиям и дает основания утверждать о целесообразности более широкого использования этих растений в сложных условиях городской среды.

Ключевые слова: клен остролистный, культурвар, индукция флуоресценции хлорофилла, листья, фотосинтез, городские насаждения.

Man'ko M.V., Oleksiychenko N.O., Kitaev O.I. Some Peculiarities of Chlorophyll Fluorescence Induction in Leaves of *Acer Platanoides* L. Cultivars under Conditions of Kyiv City

The comparative assessment of functional state of the pigment complex in leaves of the widespread in greening of Kyiv city *Acer platanoides* L. cultivars was presented. According to the analysis of the changes of the chlorophyll fluorescence induction in leaves the effect of growing conditions with varying degrees of anthropogenic stress and genotype specificity of studied cultivars on individual indicators and coefficients that characterize the course of the light phase of photosynthesis and the efficiency of photochemical processes for dark phases during the summer months was determined. The analysis of the data revealed the dependence of the parameters of chlorophyll fluorescence induction from anthropogenic stress for the species and all studied cultivars except *A. p. 'Schwedleri'*, which indicates its tolerance to urban conditions and gives reason to believe in the expediency of wider use of these plants in the difficult conditions of the urban environment.

Keywords: Norway maple, cultivar, induction of chlorophyll fluorescence, leaves, photosynthesis, urban plantings.

УДК 632.111.5:582.635.1(477.46)

МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ВИДІВ ТА ФОРМ РОДУ *ULMUS* L. В УМОВАХ МІСТА УМАНІ

С.А. Масловата^{1,2}

Досліджено морозостійкість тканин пагонів і генеративних бруньок представників роду *Ulmus* L. в умовах вимушеного спокою. Подано результати прямого проморожування пагонів лабораторним методом із застосуванням системи коефіцієнтів з удосконаленою оцінкою ступеня uszkodження тканин, що враховує їх фізіологічну нерівноцінність у життєдіяльності та регенераційній спроможності рослин. Встановлено мінімальні критичні температури, що впливають на ріст та розвиток представників роду, які зростають у культурній дендрофлорі міста Умані. Виявлено, що пошкодження пагона мають подібну тенденцію у всіх досліджуваних видів, що може свідчити про подібність їхніх біологічних властивостей. Найстійкішою до низьких температур була середня частина пагона у міжвузлі, менш стійкими виявилися верхня частина пагона та тканини біля бруньки і брунька.

Ключові слова: види та форми роду *Ulmus*, морозостійкість, проморожування, температура, пагони, ступінь uszkodження, верхівка пагона, середина пагона, розріз через бруньку.

Вступ. На формування та розвиток зелених насаджень, як зазначають А.П. Пасічний, І.Д. Пономарева, Г.В. Цепков [8], значно впливають природні, зокрема кліматичні умови. Так, для культивування рослин в умовах лісостепової зони України найбільш несприятливим фактором є низька температура взимку. Крім цього, в умовах досліджуваного регіону значні низькі температури взимку чергуються з відлигами, що негативно впливають на рослини, особливо впродовж останнього місяця зими, коли закінчується період їх органічного спокою і настає період вимушеного. Під час відлиги у тканинах рослин можуть активізуватися метаболічні процеси, що у разі подальшого зниження температури чи її значних коливаннях може призвести до uszkodження рослин.

¹ аспір. С.А. Масловата – Уманський НУ садівництва;

² наук. керівник: проф. В.П. Шлапак, д-р с.-г. наук – Уманський НУ садівництва

Морозостійкість рослин характеризується низкою ознак, зокрема значне зниження активності фізіологічних процесів, своєчасне закінчення росту та визрівання пагонів, а також нагромадження у клітинах захисних речовин. Як дослідили П.Я. Голодрига та А.В. Соколов [4], найбільш чутливими до дії низьких температур є паренхімні тканини та квіткові бруньки, які прилягають до основи бруньки, де розміщена провідна система.

Нині перевагу віддають лабораторним методам дослідження, оскільки вони потрібні для моделювання умов дослідження за короткий термін часу. Ці методи автори В.В. Грохольський, С.Б. Ковалевський, О.І. Китаєв, С.М. Костенко, М.А. Соловійова [3, 5, 6, 9, 10] також рекомендують для визначення морозостійкості, оскільки вони дають змогу за короткі терміни, за штучно сформованих умов, отримувати результати дослідження з високою вірогідністю, що збігаються з даними польових спостережень.

Об'єкт дослідження – однорічні пагони *U. pumila*, *U. glabra*, *U. suberosa*, *U. laevis*, *U. minor*, *U. g. 'Pendula'* з однаковою силою розвитку і порядком галузнення.

Мета дослідження. Встановити ступінь пошкодження тканин пагонів видів і декоративних форм роду *Ulmus* залежно від температури проморожування.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження з визначення морозостійкості представників роду *Ulmus*, за методичними рекомендаціями М.О. Бублика, Т.І. Патики та О.І. Китаєва [7], проводили в лабораторії фізіології рослин Інституту садівництва НААН України, лабораторним методом прямого проморожування пагонів. Відбір зразків здійснювали в період входження рослин у вимушений спокій у другій декаді лютого, оскільки, як зазначають П.А. Генкель, Е.З. Онкіна [3], у цьому стані пагони є більш уразливі до дії несприятливих чинників холодної пори року. Це можна пояснити тим, що після виходу рослини із стану глибокого спокою у неї акумулюється високий ступінь готовності до ростових процесів, який супроводжується низкою змін у тканинах, що дають початок процесу вегетації. Для дослідів відбирали добре сформовані однорічні здерев'янілі пагони із середньої частини крони.

Проморожування проводили в холодильній камері "CRO/400/40" з внутрішньою вентиляцією. Для більш рівномірного охолодження зразки поміщали у поліетиленові пакети. Динаміку процесу проморожування контролювали за допомогою спеціально сконструйованих давачів термоопору, підключених до електричного термометра Щ-455 [6].

Температуру проморожування поступово знижували на 5 °С за годину, починаючи з температури повітря на вулиці, до заданої температури експерименту. Оскільки упродовж останніх десятиліть відзначається тенденція до підвищення середньорічної температури повітря, яка взимку в умовах Умані не опускається нижче -30 °С і дуже рідко досягає -25 °С, проморожування досліджуваних зразків здійснювали за температури -25 °С і -30 °С. Дослідження виконано в трьох повторюваностях, що є необхідним для проведення дисперсійного аналізу отриманих результатів. У разі досягнення заданої температури, зразки витримували 6 год для створення умов нуклеації та розвитку льодоутворення. Після проморожування зразків потрібний певний час для прояву наслідків їх морозного пошкодження. Вважається, що для цього потрібно близько семи діб в умовах кімнатної температури. Для витримання зразки виймали з поліетиле-

нового пакету і поміщали в ємкість з водою, яка накривала 1-2 см нижньої частини рослинного матеріалу. Після цього гострим лезом небезпечної бритви здійснювали анатомічні зрізи відповідних частин пагонів і розміщували їх на предметному склі з гліцерином, а далі проводили облік ушкодження тканин на зрізах за допомогою мікроскопа МБС-10. Для дослідження кожного зразка, як зазначили М.О. Бублик, Т.І. Патика, О.І. Китаєв та ін. [7], робили поперечні зрізи з верхньої, середньої частини пагона через міжвузля, а також у середній частині через бруньку.

Оцінку ступеня ушкодження (побуріння) окремих частин і тканин пагонів після проморожування здійснювали за шестибальною шкалою М.О. Соловійової [10] у модифікації В.В. Грохольського [5] за побурінням тканин. Під час анатоміко-мікроскопічного оцінювання однорічного приросту встановили рівень пошкодження окремих тканин (кори, камбію, деревини і серцевини) за візуальним побурінням на поперечному зрізі. Після обрахунку ступеня пошкодження тканин отриманий бал перемножували на умовний коефіцієнт значущості, відповідно до методичних рекомендацій НААН України [1, 2], який для кори становив 6, для камбію – 8, деревини – 4, серцевини – 2 та бруньки – 20. Визначивши бал морозостійкості в кожній повторності, виводили середнє. Для отримання індексу морозного ушкодження отриманий середній результат множили на відповідний коефіцієнт.

Оцінку пошкодження проводили за такою шкалою: 0 – пошкодження відсутні (0 %); 1 – незначна зміна забарвлення, пошкоджено до 20 % тканини; 2 – середнє пошкодження тканини (40 %); 3 – середнє пошкодження тканини: чітко спостерігається побуріння її межі з іншими тканинами (60 %); 4 – сильне пошкодження тканини: вся вона побуріла, межі з іншими тканинами чорні (80 %); 5 – повна загибель тканини, у деяких випадках її неможливо відокремити від іншої (100 %) [6, 9].

Результати дослідження. Аналіз результатів лабораторних досліджень морозостійкості тканин однорічних пагонів видів та декоративних форм роду *Ulmus* показав, що стійкість різних частин пагона до дії низьких температур неоднакова. Оцінку ступеня ушкодження тканин видів роду лабораторним методом прямого проморожування пагонів наведено в табл.

Табл. 1. Оцінка ступеня ушкодження тканин видів роду *Ulmus* лабораторним методом прямого проморожування пагонів*

Вид та форма <i>Ulmus</i>	Температура проморожування, °С	Оцінка ушкодження тканин з різних частин пагона												
		верхівка пагона				середина пагона				розріз через бруньку				
		кора	камбій	деревина	серцевина	кора	камбій	деревина	серцевина	кора	камбій	деревина	серцевина	брунька
<i>U. pumila</i>	К	1,6 9,6	1,0 8,0	0,9 3,6	0,7 1,4	1,4 8,4	0,9 7,2	0,7 2,8	0,7 1,4	1,3 7,8	0,8 6,4	1,0 4,0	0,5 1,0	1,0 20,0
	-25	2,0 12,0	1,6 12,8	1,4 5,6	0,9 1,8	1,7 10,2	1,3 10,4	0,9 3,6	0,8 1,6	1,7 10,2	1,2 9,6	0,9 3,6	0,8 1,6	2,0 40,0
	-30	2,0 12,0	1,8 14,4	1,7 6,8	1,8 3,6	1,7 10,2	1,4 11,2	1,0 4,0	1,0 2,0	2,0 12,0	2,2 17,6	1,3 5,2	1,0 2,0	3,3 66,0

<i>U. glabra</i>	К	0,7 4,2	0,4 3,2	0,7 2,8	0,5 1,0	0,6 3,6	0,7 5,6	0,8 3,2	0,4 0,8	0,9 5,4	0,7 5,6	0,9 3,6	0,6 1,2	1,2 24,0
	-25	1,1 6,6	1,0 8,0	1,2 4,8	0,5 1,0	1,3 7,8	1,2 9,6	1,0 4,0	0,6 1,2	2,0 12,0	1,4 11,2	2,3 9,2	0,8 1,6	2,3 46,0
	-30	1,2 7,2	1,1 8,8	1,1 4,4	0,8 1,6	1,5 9,0	1,3 10,4	1,3 5,2	0,7 1,4	1,8 10,8	1,7 13,6	1,8 7,2	1,0 2,0	2,3 46,0
<i>U. g. 'Pendula'</i>	К	1,1 6,6	0,7 5,6	0,8 3,2	0,5 1,0	1,1 6,6	0,8 6,4	0,8 3,2	0,9 1,8	1,1 6,6	1,0 8,0	1,0 4,0	0,6 1,2	1,4 28,0
	-25	1,6 9,6	1,5 12,0	1,2 4,8	0,8 1,6	1,4 8,4	1,1 8,8	1,4 5,6	1,0 2,0	1,6 9,6	1,2 9,6	0,9 3,6	0,7 1,4	2,1 42,0
	-30	1,5 9,0	1,4 11,2	1,8 7,2	0,8 1,6	1,8 10,8	1,4 11,2	1,8 7,2	1,3 2,6	1,8 10,8	1,6 12,8	1,5 6,0	1,0 2,0	2,8 56,0
<i>U. suberosa</i>	К	0,7 4,2	0,5 4,0	0,6 2,4	0,6 1,2	0,8 4,8	0,7 5,6	0,6 2,4	0,6 1,2	1,0 6,0	0,7 5,6	0,9 3,6	0,7 1,4	1,4 28,0
	-25	1,0 6,0	0,8 6,4	0,8 3,2	0,8 1,6	1,4 8,4	1,1 8,8	1,0 4,0	1,3 2,6	1,7 10,2	1,2 9,6	1,2 4,8	0,8 1,6	1,9 38,0
	-30	1,6 9,6	1,3 10,4	1,6 6,4	1,3 2,6	1,7 10,2	1,4 11,2	1,5 6,0	1,6 3,2	2,3 13,8	1,7 13,6	1,8 7,2	1,3 2,6	2,9 58,0
<i>U. laevis</i>	К	1,1 6,6	1,1 8,8	1,1 4,4	0,9 1,8	1,2 7,2	0,7 5,6	0,5 2,0	0,3 0,6	1,5 9,0	1,4 11,2	0,8 3,2	0,5 1,0	1,1 22,0
	-25	1,9 11,4	1,3 10,4	1,2 4,8	0,7 1,4	1,8 10,8	0,8 6,4	0,8 3,2	0,5 1,0	2,0 12,0	1,0 8,0	1,0 4,0	0,7 1,4	2,8 56,0
	-30	2,5 15,0	1,7 13,6	1,4 5,6	0,8 1,6	2,4 14,4	1,8 14,4	1,4 5,6	0,7 1,4	2,5 15,0	1,8 14,4	1,5 6,0	0,8 1,6	3,5 70,0
<i>U. minor</i>	К	1,3 7,8	1,1 8,8	1,1 4,4	0,9 1,8	1,4 8,4	0,9 7,2	0,8 3,2	0,8 1,6	1,9 11,4	1,7 13,6	1,2 4,8	0,7 1,4	2,5 50,0
	-25	1,4 8,4	1,4 11,2	1,4 5,6	1,1 2,2	1,7 10,2	1,5 12,0	1,3 5,2	0,9 1,8	1,6 9,6	1,5 12,0	1,4 5,6	0,9 1,8	3,5 70,0
	-30	1,8 10,8	1,8 14,4	1,5 6,0	1,3 2,6	2,3 13,8	1,7 13,6	1,5 6,0	1,1 2,2	2,5 15,0	1,7 13,6	1,5 6,0	1,1 2,2	4,0 80,0

*Примітка: К – контроль; у знаменнику ступінь пошкодження в балах, в чисельнику – індексований бал (визначено за допомогою множення на відповідний коефіцієнт значущості).

Унаслідок проморожування однорічних пагонів *U. glabra* за температури -25 °С індекс ушкодження тканин верхівки пагона становив для кори 6,6 (із 30 можливих), камбію – 8,0 (із 40 можливих), деревини – 4,8 (із 20 можливих) та серцевини – 1,0 (із 10 можливих). Індекс сумарного ушкодження верхньої частини пагона був на рівні 20,4 за 100-відсотковою шкалою, і характерним є незначна зміна забарвлення тканин (рис. 1).

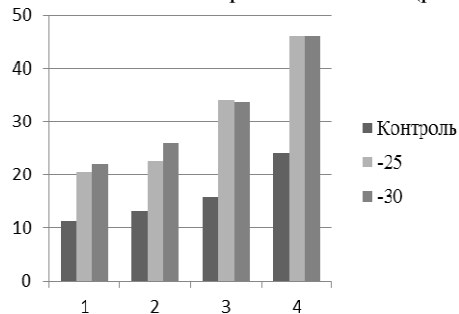


Рис. 1. Сумарний індекс ушкодження різних частин однорічних пагонів *U. glabra* низькими температурами:
 1) верхівка пагона;
 2) середина пагона;
 3) розріз через бруньку;
 4) брунька

Найбільш нестійкими до дії низьких температур виявилися тканини розрізу через бруньку, у яких індекс ушкодження кори становив 12,0, камбію – 11,2, деревини – 9,2 та серцевини – 1,6. Сумарний індекс ушкодження тканин розрізу через бруньку *U. glabra* становив 34,0, що на 13,6 % більший, ніж у верхівки пагона. Внаслідок проморожування однорічних пагонів *U. glabra* за температури -30 °С сумарний індекс ушкодження тканин верхівки пагона зріс до 22,0, середньої частини до – 26,0, а біля генеративної бруньки – до 33,6. Ушкодження зазнали і генеративні бруньки, так за проморожування пагонів до температури -25 °С та -30 °С індекс зріс до 46,0 порівняно з контролем 24,0.

Унаслідок проморожування пагонів *U. g. 'Pendula'* за температури -25 °С верхівка пагона була ушкоджена найбільше, індекс ушкодження кори становив 9,6, камбію – 12,0, деревини – 4,8, серцевини – 1,6, сумарний індекс ушкодження – 28,0. Нижчого ушкодження зазнали тканини середньої частини пагона, у яких індекс ушкодження кори становив 8,4, камбію – 8,8, деревини – 5,6, серцевини – 2,0. Сумарне ушкодження тканин середньої частини пагона *U. g. 'Pendula'* становило 24,8. За дії температури -25 °С індекс ушкодження тканин бруньок становив 42,0 і зріс за t -30 °С до 56,0, спостерігалось середнє пошкодження тканин (рис. 2).

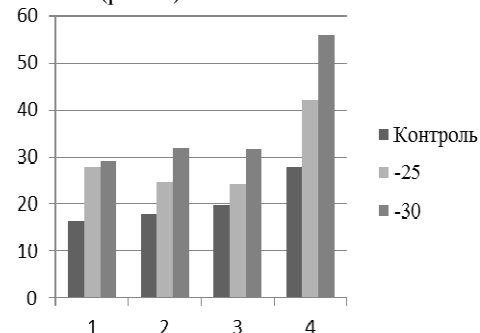


Рис. 2. Сумарний індекс ушкодження різних частин однорічних пагонів *U. g. 'Pendula'* низькими температурами:
 1) верхівка пагона;
 2) середина пагона;
 3) розріз через бруньку;
 4) брунька

Пошкодження верхівки пагона *U. g. 'Pendula'* за температури -30 °С в сумі збільшився до 29,0, середини пагона – до 31,8, на поперечному зрізі через середину пагона до 31,6. Внаслідок проморожування однорічних пагонів *U. laevis* до -25 °С мав схожі з іншими видами закономірності (рис. 3).

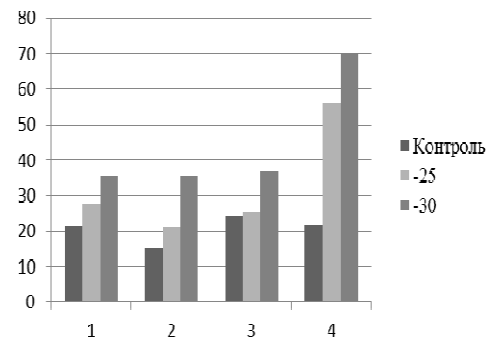


Рис. 3. Сумарний індекс ушкодження різних частин однорічних пагонів *U. laevis* низькими температурами:
 1) верхівка пагона;
 2) середина пагона;
 3) розріз через бруньку;
 4) брунька

Сумарний індекс ушкодження верхньої частини пагона становив 28,0 і був найвищим порівняно зі серединою пагона (21,4) та розрізом через бруньку (25,4). Меншого ушкодження внаслідок термічного стресу зазнали тканини середньої частини пагона, індекс для кори становив 6,0, камбію – 6,4, деревини – 3,2 та серцевини – 1,6. Індекс ушкодження бруньки становив 56,0.

Сумарний індекс ушкодження тканин пагонів *U. laevis* за температури -30 °С значно зріс і для верхівки пагона та середньої частини становить 35,8, для розрізу через бруньку – 37,0, спостерігалось середнє пошкодження тканини з чітким побурінням її меж з іншими тканинами.

Висновки:

1. Досліджувані види *U. pumila*, *U. glabra*, *U. laevis*, *U. minor*, коркова форма *U. suberosa* та плакуча *U. g. 'Pendula'* виявилися морозостійкими. Встановлено незначне ушкодження тканин пагона. За температури -30 °С зростає пошкодження бруньок.

2. Виявлено, що пошкодження пагона мають подібну тенденцію у всіх досліджуваних видів, що може свідчити про подібність їхніх біологічних властивостей. Найстійкішою до низьких температур була середня частина пагона в міжвузлі, менш стійкими виявилися верхня частина пагона та тканини біля бруньки і брунька.

3. Для нормального росту і розвитку видів та декоративних форм роду *Ulmus* в умовах Правобережного Лісостепу України низькі зимові температури, які характерні для регіону, не мають значного впливу, оскільки рослини здатні відновлювати ушкоджені частини.

4. Отримані результати дають змогу рекомендувати досліджувані види та форми роду *Ulmus* для широкого використання в садово-парковому господарстві під час створення композицій, оскільки вони добре виглядають як у групових, так і солітерних насадженнях.

Література

- Бублик М.О. Лабораторні та польові методи визначення морозостійкості плодкових порід і культур: метод. реком. / М.О. Бублик, Т.І. Патица, О.І. Китаєв, Д.Г. Макарова, В.А. Кривошапка, Ю.Д. Гончарук, Д.В. Потанін. – К. : Вид-во НААН України. Ін-т садівництва, 2013. – 26 с.
- Вивчення морозостійкості плодкових порід лабораторним методом прямого проморожування / Д.В. Потанін, В.В. Грохольський, О.І. Китаєв та ін. // Садівництво : зб. наук. праць. – 2005. – Вип. 56. – С. 170-180.
- Генкель П.А. Состояние покоя и морозостойчивость плодовых растений / П.А. Генкель, Е.З. Онкина. – М. : Изд-во "Наука", 1964. – 242 с.
- Голодрига П.Я. Экспресс-метод и приборы для диагностики морозостойчивости растений / П.Я. Голодрига, А.В. Соколов // Физиология и биохимия культурных растений : науч.-теорет. журнал. – 1972. – Т. 4, № 6. – С. 650-656.
- Грохольський В.В. Методи визначення пошкодження плодкових культур умовами зимівлі, весняними та осінніми приморозками / В.В. Грохольський // В кн.: Моніторинг плодкових культур. – К. : Вид-во "Наука. думка", 2003. – С. 127-135.
- Ковалевський С.Б. Морозостійкість перспективних культур варів роду *Philadelphus L.* в умовах міста Києва / С.Б. Ковалевський, О.І. Китаєв, С.М. Костенко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 11. – С. 130-134.
- Бублик М.О. Лабораторні та польові методи визначення морозостійкості плодкових порід і культур (методичні рекомендації) / М.О. Бублик, Т.І. Патица, О.І. Китаєв та ін. – К. : Вид-во ІС НААН, 2013. – 26 с.
- Пасичний А.П. Анализ процесса льдообразования в тканях разных по морозостойчивости древесных растений / А.П. Пасичный, И.Д. Пономарева, Г.В. Цепков // Физиология и биохимия культурных растений : науч.-теорет. журнал. – 1980. – Т. 12, № 5. – С. 548-553.

9. Потанін Д.В. Визначення морозостійкості плодкових порід лабораторним методом прямого проморожування / Д.В. Потанін, В.В. Грохольський, О.І. Китаєв, М.О. Бублик // Садівництво : зб. наук. праць. – К. : Вид-во "НОРА-ДРУК". – 2005. – Вип. 56. – С. 170-180.

10. Соловйова М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур: метод. пособ. / М.А. Соловйова. – Л. : Изд-во "Гидрометеиздат", 1982. – 36 с.

Надійшла до редакції 13.09.2016 р.

Масловатая С.А. Морозостойкость видов и форм рода *Ulmus L.* в условиях города Умани

Исследована морозостойкость тканей побегов и генеративных почек представителей рода *Ulmus L.* в условиях вынужденного покоя. Представлены результаты прямого промораживания побегов лабораторным методом с применением системы коэффициентов с усовершенствованной оценкой повреждения тканей, что учитывает их физиологическую неравноценность в жизнедеятельности и регенерационной способности растений. Установлены минимальные критические температуры, влияющие на рост и развитие представителей рода, которые растут в культурной дендрофлоре города Умани. Обнаружено, что повреждения побега имеют подобную тенденцию у всех исследуемых видов, что может свидетельствовать о сходстве их биологических свойств. Самой устойчивой к низким температурам была средняя часть побега в междоузлии, менее устойчивыми оказались верхняя часть побега и ткани около почки и почка.

Ключевые слова: виды и формы рода *Ulmus*, морозостойкость, промораживание, температура, побеги, степень повреждения, верхушка побега, середина побега, разрез через почку.

Maslovata S.A. Frost Resistance of Species and Forms of *Ulmus L.* Genus under the Conditions of Uman City

The frost resistance of tissues of stems and generative buds of the genus *Ulmus L.* in the conditions of compelled rest was investigated. The results of direct freezing of shoots laboratory method using a system of coefficients with an improved assessment of the degree of tissue damage that takes into account their physiological disparity in the life and regeneration ability of plants were presented. The minimum critical temperatures that affect the growth and development of members of the genus that grow in cultural dendroflora city of Uman were set. Discovered that damage to the escape have a similar trend for all investigated species, which may indicate similarity of their biological properties. The most resistant to low temperatures was the middle part of the escape in the internode, the less stable is the upper part of the escape and the tissues around the kidney and the kidney.

Keywords: types and forms of the genus *Ulmus*, frost, freezing, temperature, stems, degree of damage, the tip of the shoot, middle of escape, a section through the kidney.

УДК 630*[5+17+56]

ОЦІНЮВАННЯ КИСНЕПРОДУКУВАЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ ЛІСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ "ПРИП'ЯТЬ-СТОХІД"

О.М. Мельник^{1,2}

За результатами досліджень наведено загальні об'єми кисню, який продукують ліси Національного природного парку "Прип'ять-Стохід" у межах груп порід, землекористувачів, функціональних зон та груп віку. Під час проведення розрахунків використано повидільний метод оцінювання киснепродуктивності. Робочим масивом даних слугували агреговані бази даних "Лісовий фонд України" станом на 01.01.2013 та 01.01.2016 рр. Проведено поквартальне групування розрахованих об'ємів кисню, який продукує 1 га лісових фітоценозів Національного природного парку "Прип'ять-Стохід".

¹ аспір. О.М. Мельник – НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

² наук. керівник: проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук