

Оцінка морозостійкості лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia*)

Р. І. Кременчук, О. І. Китаєв

Інститут садівництва НААН, вул. Садова, 23, м. Київ, 03027, Україна, e-mail: ih@uaas.relc.com

Мета. Вивчити вплив низьких температур на рослини лаванди вузьколистої та їхню реакцію залежно від віку й сорту, а також визначити критичні значення температури для структурних елементів її рослин: кори, камбію, деревини, серцевини. **Методи.** Польовий, спектрометричний, статистичний. **Результати.** Висвітлено актуальність досліджень лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia*), яку вирощують в умовах Лісостепу України. Проаналізовано вплив низьких температур на структурні елементи пагонів 8 сортів вітчизняної та іноземної селекції. Найбільше пошкодження від низьких температур зазнали однорічні пагони – 4,5 бала за шестибальною шкалою, найменше – дво- та трирічні – від 0,8 до 2 балів. Найстійкішими до низьких температур виявилися рослини сортів ‘Feuervogel’, що сумарно за коефіцієнтом пошкодження досягали 11,3%, та ‘Маестро’ – 10,6%. Ці сорти можна рекомендувати виробникам для інтродукції в умовах Лісостепу України. **Висновки.** Тканини однорічного пагону лаванди найбільшою мірою були пошкоджені низькими температурами незалежно від сорту, однак це – ефемерний орган, який можна видалити без шкоди для виживання рослини. Дво- та трирічні пагони, що забезпечують відновлення рослини, мали значно менші пошкодження. У 8 сортів лаванди, які були в досліді, жодна рослина не загинула від впливу низьких температур, хоч у деяких з них коефіцієнт пошкодження був досить значним. Найстійкішими сортами за дії на них низьких температур виявилися: ‘Feuervogel’, ‘König Humbert’, ‘Веселі нотки’ (пошкодження серцевини на рівні 1–2 бали), ‘Маестро’ (пошкодження серцевини – 0,8–2,5 бала), що дає змогу зробити висновок про успішність вирощування лаванди в умовах Лісостепу України.

Ключові слова: рослини, температура, поширення, морозостійкість, Лісостеп України.

Вступ

Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia*) – багаторічний напівкущ родини ясноткових (Lamiaceae). Культура лаванди є дуже поширеною в усьому світі завдяки ефірній олії, яку отримують із її суцвіть. Багатокомпонентний склад ефірної олії сприяє широкому її застосуванню в парфюмерно-косметичній, медичній, харчовій промисловості, миловарінні, керамічному, лакофарбовому виробництві та інших галузях [1].

Починаючи з радянських часів і донедавна в Україні лаванду широко вирощували в Криму та східних регіонах лише як ефіроолійну культуру. Актуальність селекції для створення сортів з ознаками високого рівня декоративності поступалась перед ознаками для господарських потреб. Тому сьогодні поряд з високопродуктивними вітчизняними сортами (‘Рекорд’, ‘Синева’, ‘Степная’, ‘Вдала’) в Україні набувають значного поширення в декоративному садівництві сорти та гібриди зарубіжної селекції, зокрема ‘Hidcote’, ‘Munstead’, ‘Ellagance Purple’, ‘Arctic Snow’ та інші, яким

властивий ряд певних характеристик декоративності [2, 3].

Можливість поширення лаванди у північній частині Лісостепу України та тривалість вирощування як у промислових насадженнях, так і в ландшафтному садівництві обмежується ступенем зимостійкості культури в цих умовах. Морозостійкість лаванди є одним із чинників, що впливає на вихід і якість ефірної олії та поширення рослини в умовах України.

Наслідки глобальної зміни клімату стають дедалі відчутнішими в Україні. За останні 20 років середньорічна температура зросла на 0,8 °С, а середня температура січня та лютого – на 1–2 °С, що призвело до змін у ритмі сезонних явищ. Через кліматичні зміни погодні умови в нашому регіоні стають суворішими [4].

Виникає потреба в розробленні та реалізації плану заходів з адаптації рослин лаванди до зміни клімату. Адаптація до глобальної зміни клімату – це пристосування у природних системах як відповідь на фактичні або очікувані кліматичні впливи або їхні наслідки, що дає змогу зменшити шкоду та скористатися сприятливими можливостями [5].

Мета досліджень – вивчити вплив низьких температур на рослини лаванди вузьколистої, визначити критичні температури для складових рослин: кори, камбію, деревини, серцевини.

Roman Kremenchuk

<http://orcid.org/0000-0002-9923-3589>

Oleh Kytaiev

<http://orcid.org/0000-0002-8931-6516>

Матеріали та методи досліджень

Зразки добирали в досліді зі створення інтенсивних маточних насаджень лаванди вузьколистої. Дослідні насадження було закладено навесні 2014 р. на дослідній ділянці Інституту садівництва НААН стандартним садивним матеріалом, отриманим з ДП «Дослідне господарство Прилуцької ДС» Інституту садівництва НААН. Об'єктами досліджень були 8 сортів вітчизняної та зарубіжної селекції: 'Feuervogel', 'Лівадія', 'Оріон', 'Восток', 'König Humbert', 'Маестро', 'Веселі нотки', 'Richard Walls'.

За багаторічними даними, середньомісячна температура за рік становить 7,4 °С, абсолютний мінімум температури січня – -36 °С, абсолютний максимум липня – 37–39 °С. Сума активних температур понад 10 °С триває 160–165 діб, період активної вегетації з температурою вище ніж 15 °С – 115 діб. Тривалість безморозного періоду становить 170–180 діб. Середня дата закінчення останніх весняних заморозків і початку перших осінніх приморозків припадає відповідно на 22 травня та 20 вересня. Глибина промерзання ґрунту – 89 см. Середньорічна кількість опадів становить 622 мм, зокрема за теплий період (квітень–жовтень) – 515 мм.

Добір зразків і проморожування проводили в зимовий період 2014–2016 рр. Проморожували одно-, дво- та трирічні частини рослини в морозильній камері «Frigera». Схема дослідів: *Варіант 1.* Контроль – рослини без штучного проморожування. *Варіант 2.* Проморожування за температурного режиму -25 °С. *Варіант 3.* Проморожування за температурного режиму -30 °С з витриманням за цих температур у варіантах протягом 4–6 годин. Температуру знижували поступово, охолоджували зі швидкістю 5 °С/год.

Мікроскопну оцінку інтенсивності побуріння деяких тканин на поперечних зрізах пагонів проводили за шестибальною шкалою, запропонованою М. А. Соловьевої [6] у модифікації В. В. Грохольського та ін. [7].

Для загальної оцінки морозостійкості гілок чи пагонів, враховуючи фізіологічну нерівноцінність тканин у життєдіяльності рослини, застосовують умовні коефіцієнти для кожної з них: для кори (L_{i1}) – 6, камбію (L_{i2}) – 8, деревини (L_{i3}) – 4, серцевини (L_{i4}) – 2 [8]. Отримані показники інтенсивності побуріння деяких тканин U_i (у балах) перемножували на відповідний коефіцієнт i , підсумовуючи всі добутки з кожного рослинного зразка, виводили величину, яка характеризувала індекс пошкодження ($L_{i\Sigma}$):

$L_{i\Sigma} = U_{i1} \times L_{i1} + U_{i2} \times L_{i2} + U_{i3} \times L_{i3} + U_{i4} \times L_{i4}$,
де 1, 2, 3 та 4 – кора, камбій, деревина та серцевина відповідно;

$$L_{i\Sigma} = \sum_{i=1}^n U_i \times L_i$$

У процесі дослідження було проаналізовано зимостійкість чотирьох структурних частин рослини, індекс пошкодження кожної з них – чи то верхівка, чи середина пагона – становив 100 балів, отже, максимальний індекс пошкодження у разі повної загибелі аналізованих частин становив 400 балів. Контроль дібрано після природного зниження температури до -21,9 °С.

Результати досліджень

Морозостійкість – здатність рослини, що перебуває у стані спокою, витримувати низькі температури [9]. Для інтродукції рослин лаванди в умовах Лісостепу морозостійкість – дуже важливі ознаки, які можна порівняти з основними господарсько-цінними. Дія низьких температур на рослини лаванди, як і на інші культури, призводить до порушення їх функціонального стану і змін метаболізму, що впливає на ріст і розвиток рослин дуже негативно. Тому дослідження морозостійкості рослин лаванди є дуже актуальними, а їхні результати можуть бути використані в технології вирощування культури.

У досліді найбільшого пошкодження низькими температурами зазнавали частини однорічного пагона незалежно від сорту. Лише частини пагона однорічних рослин сорту 'Веселі нотки' в контролі виявилися стійкішими порівняно з дво- та трирічними (табл. 1). У відсотковому відношенні за роками досліджень найменш витривалими до низьких температур (-30 °С) були сорти: 'Feuervogel' (досліджувані частини рослин були пошкоджені на 23,9%), 'Лівадія' (на 24,6%); 'Оріон' (на 25,0%); 'Восток' (на 24,2%), 'Richard Walls' (на 24,0%). Найстійкішими виявилися рослини сорту 'Маестро' (10,6%) (табл. 1). Необхідно зазначити, що це – результати структурного аналізу рослин у контрольному варіанті.

Враховуючи важливість камбію як генеративної тканини і роль його у відновленні та життєздатності рослини загалом, дані про його реакцію на низькі температури у того чи іншого сорту є дуже важливими.

Майже всі сорти відреагували на вплив низьких температур пошкодженням камбію, найбільшими вони були у варіанті 3. За шестибальною шкалою ураження камбію досягало до 4,5 бала у рослин сортів 'Feuer-

Таблиця 1

Вплив низьких температур на пошкодження рослин лаванди (середнє за 2014–2016 рр.) *

Сорт	Варіант	Об'єкт проморожування та його пошкодження, бал																		Пошкодження рослини, %
		однорічний						дворічний						трирічний						
		кора	камбій	деревина	серцевина	Σ	кора	камбій	деревина	серцевина	Σ	кора	камбій	деревина	серцевина	Σ				
'Feuervogel'	1	1,8	2	1	1	5,8	1	0,8	0,8	1	3,6	0,5	0,8	0,8	1,5	3,6	11,3			
	2	3	2	2,5	2	9,5	2	2	3	9	1,8	2	2,2	1,5	7,5	19,2				
	3	4,5	4,5	4,5	1	14,5	3	3	2,8	2,5	11,3	3,5	3	4	13,5	23,9				
'Лівадія'	1	0,5	0,5	0,8	0,5	2,3	0,8	0,5	0,8	1	3,1	0,8	0,5	0,8	2,9	7,6				
	2	3	3	3	1	10	2	2	2	7	1,8	1,8	2	1	6,6	18,0				
	3	4	4	4	4	16	4	4	4	16	3,5	3,5	3,8	1	11,8	24,6				
'Оріон'	1	1,5	1	2	1	5,5	1	1	2	5	1	0,8	1,3	1,5	4,6	12,8				
	2	3	3	3	1	10	2,5	3	2,8	9,3	1,5	1,5	1,8	1	5,8	18,8				
	3	4,5	4,5	4,5	4,5	18	4,5	4,5	4,5	18	3,5	3	4	1,5	12	25,0				
'Восток'	1	4	3	2,5	2,5	12	1	0,5	1,5	3,8	1,5	0,8	1,5	1	4,8	16,4				
	2	2	2,5	2,5	1	8	1	1,5	1,8	5,3	1,8	1,5	2,3	1	6,6	15,9				
	3	4	4	4	4	16	3,8	3,8	3,8	12,9	3,5	3,5	3,5	1,5	12	24,2				
'König Humbert'	1	2	2	1,8	2	7,8	1	1	1	4,5	1,5	1,5	1,5	1,5	5,5	14,6				
	2	1,8	1,8	2,3	1,5	7,4	1,8	1,5	2	6,8	1,5	1,5	2,3	1,5	6,8	16,6				
	3	4,5	4,5	4	2	15	3,5	4	4,5	13	3	2,5	3	2	10,5	23,7				
'Маестро'	1	1	0,8	1	0,8	3,6	1,3	0,8	1	4,1	0,8	1	1,5	1	4,3	10,6				
	2	3	2,5	3,5	1	10	1,5	1	2	5,5	1,8	1,5	2	1	6,3	17,0				
	3	4	4	4	1	13	3,5	3,5	3	11,5	3,5	4	3,5	2,5	13,5	23,6				
'Веселі нотки'	1	1,8	1,5	1,5	1	5,8	0,8	0,8	1	11,1	1,5	1,5	1,8	1,8	6,6	18,0				
	2	2,5	2,5	2,8	2	9,8	1,8	2	2,8	7,6	1,8	1,5	1,8	2	7,1	18,5				
	3	4	4	4	1	13	4	3,5	3,5	12	3	3,5	3	1	10,5	22,9				
'Richard Walls'	1	4	4	4	4	16	2,5	1,5	1	6	2,5	2	2,5	1	8	21,0				
	2	4	4	4	4	16	2,5	2	2	7,5	1,5	1,5	1,8	2	6,8	21,1				
	3	4	4	4	4	16	3,5	3,5	3,8	11,8	3,5	3,5	3,8	1,5	12,3	24,0				

* Контроль дібрано після природного зниження температури до -21,9 °С.

Таблиця 2

Морозостійкість рослин лаванди вузьколистої за індексом пошкодження тканин (2014–2016 рр.)

Сорт	Варіант	Об'єкт проморожування та його пошкодження, бал																	
		однорічний						дворічний						трирічний					
		кора	камбій	деревина	серцевина	Σ	кора	камбій	деревина	серцевина	Σ	кора	камбій	деревина	серцевина	Σ			
'Feuervogel'	1	10,8	16	4	2	32,8	6	6,4	3,2	2	17,6	3	6,4	3,2	3	15,6			
	2	18	16	10	4	48	12	16	12	4	44	10,8	16	8,8	2,25	37,85			
	3	27	36	18	2	83	18	24	11,2	5	58,2	21	24	16	4,5	65,5			
'Лівадія'	1	3	4	3,2	1	11,2	4,8	4	3,2	2	14	4,8	4	3,2	2,4	14,4			
	2	18	24	12	2	56	12	16	8	2	38	10,8	14,4	8	0,8	34			
	3	24	32	16	8	80	24	32	16	8	80	21	28	15,2	1	65,2			
'Оріон'	1	9	8	8	2	27	6	8	8	2	24	6	6,4	5,2	1,5	19,1			
	2	18	24	12	2	56	15	24	11,2	2	52,2	9	12	7,2	1,5	29,7			
	3	27	36	18	9	90	27	36	18	9	90	21	24	16	1,5	62,5			
'Восток'	1	24	24	10	5	63	6	4	6	1,6	17,6	9	6,4	6	1,5	22,9			
	2	12	20	10	2	44	6	12	7,2	2	27,2	10,8	12	9,2	1	33			
	3	24	32	16	8	80	22,8	30,4	15,2	3	71,4	21	28	14	1,5	64,5			
'König Humbert'	1	12	16	7,2	4	39,2	6	8	4	3	21	9	8	6	2,25	25,25			
	2	10,8	14,4	9,2	3	37,4	10,8	12	8	3	33,8	9	12	9,2	2,25	32,45			
	3	27	36	16	4	83	21	32	18	2	73	18	20	12	3	53			
'Маестро'	1	6	6,4	4	1,6	18	7,8	6,4	4	2	20,2	4,8	8	6	2	20,8			
	2	18	20	14	2	54	9	8	8	2	27	10,8	12	8	1	31,8			
	3	24	32	16	2	74	21	28	12	3	64	21	32	14	2,5	69,5			
'Веселі нотки'	1	10,8	12	6	2	30,8	4,8	6,4	4	2,6	75,4	9	12	7,2	4,5	32,7			
	2	15	20	11,2	4	50,2	10,8	16	11,2	2	40	10,8	12	7,2	3,6	33,6			
	3	24	32	16	2	74	24	28	14	2	68	18	28	12	2	60			
'Richard Walls'	1	24	32	16	8	80	15	12	4	2	33	15	16	10	1	42			
	2	24	32	16	8	80	15	16	8	2	41	9	12	7,2	2	30,2			
	3	24	32	16	8	80	21	28	15,2	2	66,2	21	28	15,2	3	67,2			

vogel', 'Оріон', 'König Humbert'. Це дуже тривожні показники, які підтверджують необхідність обов'язкового добору сортів для вирощування лаванди в цьому регіоні з урахуванням низьких температур зимового періоду.

Проте камбій трирічних пагонів сорту 'König Humbert' був пошкоджений незначною мірою, тому є підстави стверджувати, що за правильної сортової технології вирощування лаванду можна успішно інтродукувати в зоні Лісостепу України.

Деревина, або ксилема, – це комплекс провідних, механічних і основних тканин, які забезпечують транспорт води з розчинними мінеральними речовинами від кореневої системи до пагонів. Визначення стійкості цієї складової рослини проти дії низьких температур дає можливість поліпшити її якість і забезпечити виробника сортовим матеріалом здорових рослин лаванди.

Деревина пагонів майже в усіх сортів, що були в досліді, переносила низькі температури на рівні камбію. Це стосується й деревини трирічних пагонів сорту 'König Humbert', пошкодження якої було найменшим.

Центральна частина пагона – серцевина, представлена паренхімою, зазвичай є місцем відкладення запасних речовин, які забезпечують не лише формування пагона, а й розвиток усєї рослини. Якщо серцевина буде життєдіальною, то й уся рослина розвиватиметься нормально.

Тканини серцевини у досліді були пошкоджені низькими температурами найменшою мірою, порівнюючи з іншими структурними елементами рослини лаванди. Проте сортові відмінності за морозостійкістю серцевини все ж таки були виявлені за результатами досліджень. Найменш захищеними від впливу низьких температур виявилися рослини сорту 'Richard Walls'. Серцевина однорічних пагонів цих рослин у всіх варіантах досліді мала пошкодження на рівні 4 балів за шестибальною шкалою.

Хоч серцевина дво- і трирічних пагонів зазнала значно менше пошкоджень низькими температурами, цей сорт ризиковано вирощувати в умовах Лісостепу. Всі інші сорти, які були в досліді, досить легко витримують морози до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ без пошкодження серцевини рослини.

Найстійкішими сортами за цим напрямом досліджень виявились 'Feuervogel', 'König Humbert', 'Веселі нотки' (пошкодження серцевини – 1–2 бали), 'Маестро' (пошкодження серцевини – 0,8–2,5 бала).

Аналізуючи індекс пошкодження рослини низькими температурами (табл. 2), необхідно зазначити, що найвищим він був у сортів 'Оріон' (загальний коефіцієнт пошкодження одно- та дворічних пагонів у варіанті 3 становив 90), 'König Humbert', 'Feuervogel', 'Восток' (загальний коефіцієнт пошкодження однорічних пагонів у варіанті 3 – по 83 та 80 відповідно), 'Лівадія' (загальний коефіцієнт пошкодження одно- та дворічних пагонів у варіанті 3 становив 80), 'Richard Walls' (загальний коефіцієнт пошкодження однорічних пагонів у всіх варіантах – 80).

Рослини жодного сорту, які були в досліді, не досягли індексу пошкодження 400, за якого настає повна загибель рослини, і навіть позначки 100 для окремих її структурних елементів, що свідчить про меншу чи більшу витривалість рослин лаванди за умов вирощування в Лісостепій зоні в Київській області.

Отже, зміни клімату, що відбуваються протягом останніх десятиліть на планеті, впливають на різні сфери діяльності і в Україні. Вони є особливо актуальними для аграрного сектору економіки.

Відповідно до тенденцій цих змін аграрна наука, шляхом проведення комплексних досліджень і наукового моделювання конкретних параметрів умов вегетації культурних рослин у різних ґрунтово-кліматичних зонах країни, має забезпечити аграрне виробництво комплектом рекомендацій і заходів, які здатні нейтралізувати або пом'якшити вплив таких негативних змін [10, 11].

Дослідження, проведені для визначення морозостійкості рослин лаванди для інтродукції цієї культури в зоні Лісостепу, є складовою загального внеску вітчизняної науки до подолання екстремумів, що потребує відповідної адаптації живих організмів до умов їх вегетації, зокрема рослин лаванди до нехарактерних для неї умов вирощування.

Висновки

Тканини однорічного пагона лаванди найбільше пошкоджувалися низькими температурами незалежно від сорту, однак це – ефемерний орган, який можна видалити без шкоди для виживання рослин. Дво- та трирічні пагони, що забезпечують відновлення рослини, зазнали значно менше пошкоджень.

Серед 8 сортів лаванди, які були в досліді, жодна рослина не загинула під впливом низьких температур, хоч у деяких з них коефіцієнт пошкодження був досить значним.

Найстійкішими сортами за дії на них низьких температур виявилися 'Feuervogel', 'König Humbert', 'Веселі нотки' (пошкодження серцевини – 1–2 бали), 'Маєстро' (пошкодження серцевини – 0,8–2,5 бала), що дає змогу зробити висновок про успішність вирощування лаванди в умовах Лісостепу України.

Використана література

1. Cavanagh H. M. A., Wilkinson J. M. Biological activities of Lavender essential oil. *Phytother Res.* 2002. Vol. 16, Iss. 4. P. 301–308. doi: 10.1002/ptr.1103
2. Єжов В. М., Рудник-Іващенко О. І., Шевель Л. О. Декоративне рослинництво в Україні: перспективи структуризації та сталого розвитку. *Вісник аграрної науки.* 2014. № 12. С. 10–15.
3. Єжов В. М., Рудник-Іващенко О. І., Шобот Д. М., Ярута О. Я. Науково-організаційні та економічні аспекти вирощування лікарських і ефіроолійних культур в Україні. *Вісник аграрної науки.* 2014. № 11. С. 16–21.
4. Bale, J. S., Masters, G. J., Hodkinson, I. D. et al. Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biology.* 2002. Vol. 8, No. 1. P. 1–16.
5. Слєпченко Л. О., Петренко З. О. Колекція квітково-декоративних рослин дендропарку «Асканія-Нова» – генофонд рослин для озеленення південних посушливих районів України. *Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова».* 2004. Т. 6. С. 44.
6. Соловьева М. А. Методы определения зимостойкости плодовых культур / под ред. Т. А. Побетовой. Ленинград : Гидрометеоздат, 1982. 36 с.
7. Прохольський В. В., Потанін Д. В., Китаєв О. І., Бублик М. О. Польові методи визначення морозостійкості плодкових порід. *Садівництво : міжвід. темат. наук. зб. Київ, 2008. Вип. 61. С. 277–291.*
8. Бублик М. О., Пати́ка Т. І., Китаєв О. І. та ін. Лабораторні і польові методи визначення морозостійкості плодкових порід. Київ, 2013. 26 с.
9. Шайтан И. М. Основные понятия интродукции растений. *Интродукция и селекция южных и новых плодовых растений : сб. науч. работ. Киев : Наук. думка, 1983. С. 7–14.*
10. Іващенко О. О., Рудник-Іващенко О. І. Напряги адаптації аграрного виробництва до змін клімату. *Вісник аграрної науки.* 2011. № 8. С. 10–12.
11. Frye J. L., Graf H.-F., Grotjahn R., Raphael M. N., Saunders C., Whitaker R. The encyclopedia of weather and climate change: a complete visual guide. Berkeley, CA : Univ. of California Press, 2010. 512 p.

УДК 582.929.4:551.583.2:632.931.1

Кременчук Р. И., Китаев О. И. Оценка морозостойкости лаванды узколистистой (*Lavandula angustifolia*) // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2017. Т. 13, № 2. С. 155–161. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.2.2017.105397>

Институт садоводства НААН, ул. Садовая, 23, г. Киев, 03027, Украина, e-mail: ih@uaas.rel.com

Цель. Изучить влияние низких температур на растения лаванды узколистистой и их реакцию в зависимости от возраста и сорта. Определить критические показатели температуры для структурных элементов ее растений: коры, камбия, древесины, сердцевин. **Методы.** Полевой, спектрометрический, статистический. **Результаты.** Освещена актуальность исследований лаванды узколистистой (*Lavandula angustifolia*), выращиваемой в условиях Лесостепи Украины. Проанализировано влияние низких температур на структурные элементы побегов 8 сортов отечественной и зарубежной селекции. Больше всего повреждались низкими температурами однолетние побеги – 4,5 балла по шестибальной шкале, меньше – двух- и трех-

References

1. Cavanagh, H. M. A., & Wilkinson, J. M. (2002). Biological activities of Lavender essential oil. *Phytother Res.*, 16(4), 301–308. doi: 10.1002/ptr.1103
2. Yezhov, V. M., Rudnyk-Ivashchenko, O. I., & Shevel, L. O. (2014). Ornamental plant production in Ukraine: prospects of structuring and sustainable development. *Visnyk ahrarnoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]*, 12, 10–15. [in Ukrainian]
3. Yezhov, V. M., Rudnyk-Ivashchenko, O. I., Shobot, D. M., & Yaruta, O. Ya. (2014). Scientific-organizational and economic aspects of cultivating medicinal and oil-bearing plants in Ukraine. *Visnyk ahrarnoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]*, 11, 16–21. [in Ukrainian]
4. Bale, J. S., Masters, G. J., Hodkinson, I. D., Awmack, C., Bezemer, T. M., Brown, V. K., ... Whittaker, J. B. (2002). *Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores.* *Global Change Biology*, 8(1), 1–16. doi: 10.1046/j.1365-2486.2002.00451.x
5. Slepchenko, L. O. & Petrenko, Z. O. (2004). Collection of ornamental plants in arboretum "Askaniia-Nova" as a gene pool of plants for landscaping southern dry lands. *Visti Biosferneho zapovidnyka "Askaniia-Nova"* [News Biosphere Reserve "Askania Nova"], 6, 44. [in Ukrainian]
6. Solov'eva, M. A. (1982). *Metody opredeleniya zimostoykosti plodovykh kul'tur* [Methods for determining winter hardiness of fruit crops]. T. A. Pobetova (Ed.). Leningrad: Gidrometeoizdat. [in Russian]
7. Hrokholskyi, V. V., Potanin, D. V., Kytaiev, O. I., & Bublyk, M. O. (2008). Field methods for determining frost hardiness of fruit plants. *Sadivnytstvo [Horticulture]*, 61, 277–291. [in Ukrainian]
8. Bublyk, M. O., Patyka, T. I., Kytaiev, O. I., Makarova, D. H., Kryvoshapka, V. A., Honcharuk, Yu. D., & Potanin, D. V. (2013). *Laboratori i polovi metody vyznachennia morozostiikosti plodovykh porid* [Laboratory and field methods for determining frost tolerance of fruit plants]. Kyiv: N.p. [in Ukrainian]
9. Shaytan, I. M. (1983). Basic concepts of plant introduction. In *Introduktsiya i selektsiya yuzhnykh i novykh plodovykh rasteniy* [Introduction and breeding of southern and new fruit plants] (pp. 7–14). Kiev: Naukova dumka. [in Russian]
10. Ivashchenko, O. O., & Rudnyk-Ivashchenko, O. I. (2011). Directions of agricultural production adaptation to climate change. *Visnyk ahrarnoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]*, 8, 10–12. [in Ukrainian]
11. Frye, J. L., Graf, H.-F., Grotjahn, R., Raphael, M. N., Saunders, C., & Whitaker, R. (2010). *The encyclopedia of weather and climate change: a complete visual guide.* Berkeley, CA: Univ. of California Press.

летние – от 0,8 до 2 баллов. Самыми устойчивыми к низким температурам оказались растения сортов 'Feuervogel', которые суммарно по коэффициенту повреждения достигли 11,3%, и 'Маєстро' – 10,6%. Эти сорта можно рекомендовать производителям для интродукции в условиях Лесостепи Украины. **Выводы.** Ткани однолетнего побега лаванды больше всего повреждались низкими температурами независимо от сорта, однако это – эфемерный орган, который можно удалить без ущерба для выживания растений. Двух- и трехлетние побеги, обеспечивающие восстановление растения, имели значительно меньшие повреждения. Из 8 сортов лаванды, которые были в опыте, ни одно растение не погибло под влиянием низких тем-

ператур, хотя в некоторых из них коэффициент повреждения был весьма значительным. Самыми устойчивыми сортами при воздействии на них низких температур оказались 'Feuervogel', 'König Humbert', 'Веселые нотки' (повреждение сердцевин – 1–2 балла), 'Маэстро' (поврежде-

ние сердцевин – 0,8–2,5 балла), что позволяет сделать вывод об успешности выращивания лаванды в условиях Лесостепи Украины.

Ключевые слова: растения, температура, распространение, морозостойкость, Лесостепь Украины.

UDC 582.929.4:551.583.2:632.931.1

Kremenchuk, R. I., & Kytaiev, O. I. (2017). Estimation of lavender (*Lavandula angustifolia*) frost resistance. *Plant Varieties Studying and Protection*, 13(2), 155–161. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.2.2017.105397>
Institute of Horticulture NAAS of Ukraine, 23 Sadova Str., Kyiv, 03027, Ukraine, e-mail: ih@uaas.rel.com

Purpose. To study effects of low temperatures on *Lavandula angustifolia* plants and their response depending on their age and variety as well as identify critical temperature values for such structure elements of plants as bark, cambium, wood, pith. **Methods.** Field investigation, spectrometric analysis, statistical evaluation. **Results.** Topicality of investigation of *Lavandula angustifolia* to be grown in the Forest-Steppe zone of Ukraine was highlighted. Low temperature effects on structural elements of shoots for 8 varieties of domestic and foreign selection were analyzed. One-year shoots have suffered the most from low temperatures – 4.5 points on a six-point scale, two- and three-year shoots were damaged in a lesser degree – from 0.8 to 2 points. Plants of 'Feuervogel' and 'Maestro' varieties with total damage coefficient of 11.3% and 10.6% accordingly were the most resistant to low temperatures. These varieties can be recom-

mended to producers for further introduction to the Forest-Steppe zone of Ukraine. **Conclusions.** Tissues of a lavender one-year shoot were most damaged by low temperatures regardless of a variety, but this organ is ephemeral and can be removed without causing damage to a plant. Two- and three-year shoots, which provide plant recovery, were significantly less damaged. None of the plants from 8 studied lavender varieties was lost under the influence of low temperatures, though some of them were damaged significantly. Such varieties as 'Feuervogel', 'König Humbert', 'Veseli notky' (pith damage is on the level of 1–2 points), 'Maestro' (0.8–2.5 points) were the most resistant to low temperature exposure which allows to conclude about successful lavender cultivation under conditions of the Forest-Steppe zone of Ukraine.

Keywords: plants, temperature, spreading, frost resistance, Forest-Steppe zone of Ukraine.

Надійшла / Received 10.02.2017

Погоджено до друку / Accepted 19.04.2017