

значительное их родство с типовым штаммом *P. carotovorum* susp. *carotovorum* УКМ В1075<sup>T</sup>. Количественный и качественный жирнокислотный состав клеточных липидов изолированных *Pectobacterium* sp. и коллекционных «*Erwinia toxica*» штаммов также был подобен аналогичным показателям у типового штамма *P. carotovorum* susp. *carotovorum* УКМ В1075<sup>T</sup>. Полученные нами результаты (API тестирования и изучения патогенных свойств) могут быть полезными для экспресс-идентификации данного возбудителя и разработки корректного севооборота с целью предупреждения эпифитотий

*L. A. Dankevych*

Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, NASU, Ukraine

#### IDENTIFICATION OF AGENTS OF SOME CUCUMBERS' BACTERIAL DISEASES ON THE BASIS OF ITS PHENOTYPICAL PROPERTIES

During the period of 2012-2017, monitoring of bacterial diseases of cucumbers was carried out in the territory of one of the largest greenhouse farms in the Kyiv region. Of the affected plants, about 50 isolates were isolated, of which, according to the key signs of the phenotype, 10 high and medium-aggressive strains of *Pectobacterium* sp. for the next studies were selected.

It has been established ability of isolated *Pectobacterium* sp. and collector "*Erwinia toxica*" strains to affect a wide range of hosts-plants of the family *Cucurbitaceae* on the basis of studying of their pathogenic properties. An analysis of the pathogenic properties and the API testing (API-20E and API 50SN test systems) of this strains revealed a significant affinity to the typical strain *P. carotovorum* susp. *carotovorum* УКМ В1075<sup>T</sup>. Quantitative and qualitative fatty acid composition of cellular lipids isolated *Pectobacterium* sp. and collection "*Erwinia toxica*" strains also was similar to those of the typical strain *P. carotovorum* susp. *carotovorum* УКМ В1075<sup>T</sup>. The results of API testing and pathogenic properties studing can be useful for the rapid identification of this pathogen and the development of a correct crop rotation for prevent of their spreading.

Рекомендує до друку

Надійшла 22.02.2018

М. М. Барна

УДК 581.522.5

І. О. ЗАЙЦЕВА

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара  
пр-т. Гагаріна, 72, Дніпро, 49010

### **ВІДНОСНА КІЛЬКІСТЬ ПРОДИХІВ ЯК ПОКАЗНИК СТІЙКОСТІ ІНТРОДУЦЕНТІВ РОДУ *SYRINGA* L. У СТЕПОВІЙ ЗОНІ**

Представлено результати морфоструктурних досліджень асиміляційного апарату видів бузків у зв'язку з їх стійкістю у районах, що відрізняються за ступенем посушливості. Проведено порівняльний аналіз відносної кількості продохів листків родового комплексу *Syringa* L., що формувалися за впливу гідротермічного стресу різної глибини і тривалості. У недостатньо стійких видів морфоструктурна складова механізмів адаптації проявляється у зростанні кількості продохів і, відповідно, ксероморфності листків.

*Ключові слова:* інтродукція, посухостійкість, кількість продохів, види бузків

**Вступ.** Морфоанатомічні зміни слугують зовнішніми показниками шляхів адаптивних пристосувань рослин до умов зростання. Ознаки ксероморфності, що спрямовані на зниження стресового впливу високих температур і нестачі вологи, проявляються у змінні розмірів і співвідношення гістологічних комплексів тканин і органів, площі випаровуючої поверхні,

кількості продохів, числа і діаметра судин ксилеми, підсиленні захисних функцій покривних тканин тощо [7, 11]. Зокрема, для посухостійких рослин характерна велика кількість продохів на одиницю площі листкової поверхні [8]. Високу щільність продохів пов'язують із зменшенням площі листкової пластинки, яка відбувається за рахунок скорочення фази розтягнення клітин епідермісу листка [6].

Несприятливі гідротермічні фактори середовища найбільшою мірою здатні спричинити виникнення ксероморфних ознак у мезоморфних у нормі листків або підсилювати ці риси у ксерофітів [10], що спостерігається при інтродукції рослин в посушливі райони. А.В. Гурський [2] відзначає, що анатомічна “інверсія” листків – змінення їх будови у бік ксероморфізму – на верхніх ярусах крони і за посушливих умов завжди більш виражена у порід вологолюбних, ніж у посухостійких. Внаслідок цього у посушливих умовах більш щільна мережа жилок і кількість продохів більшою мірою необхідні для вологолюбних видів на відміну від посухостійких.

Таким чином, аналіз літературних даних показує, що ксероморфність розвивається як результат водного стресу в процесі онтогенезу рослин, а ступінь її прояву залежить від виду рослини та умов вирощування. У зв'язку з цим, метою роботи було встановлення закономірностей адаптації інтродуцентів роду *Syringa L.*, різних за своєю посухостійкістю, до ксеротермних умов Степової зони України за морфоструктурними показниками відносної кількості продохів. Більшість видів бузків за своїм ставленням до зволоження проявляють мезофітні властивості і являються нестійкими до посушливих умов [1].

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили на базі дендрологічних насаджень ботанічного саду ДНУ імені Олеса Гончара (БС ДНУ) та дендропарку Біосферного заповідника «Асканія-нова» (АН). За фізико-географічним та геоботанічним районуванням території України, райони дослідження знаходяться у степовій фізико-географічній зоні – відповідно, у Північностеповій підзоні (різнотравно-типчаково-ковиловому степу) та Сухостеповій підзоні (типчаково-ковиловому степу); за інтродукційним районуванням – до Центрального (БС ДНУ) та Приморського (АН) інтродукційного районів.

За кількістю опадів і температурним режимом вегетаційного періоду райони досліджень характеризуються посушливими умовами, які більшою мірою виражені у південному степу (Асканія-Нова), тому за гідротермічними умовами ботанічний сад ДНУ можна розглядати як умовний контроль. Періоди посухи у районах досліджень часто трапляються у весняний період, коли відбувається формування та ріст листкових пластинок.

Об'єктами досліджень слугували 9 видів роду *Syringa L.*, які за природним походженням відносяться до різних географічних районів основних осередків розповсюдження роду *Syringa L.* у Балкано-Карпатській, Західногімалайській та Східноазіатській областях. В межах природних ареалів бузки займають різні екотопи за зволоженістю, родючістю ґрунтів та освітленістю і мають відповідні екологічні властивості.

Польову оцінку посухостійкості інтродуцентів проводили візуальними методами за 5-бальною шкалою за критеріями ступеня тургесцентності та ознак пошкодження листків під час посухи [3]. Кількість продохів визначали методом відбитків за Г.Х. Молотковським [9] з нижньої епідерми листка. Для аналізу проби листя відбирали в серпні-вересні. В кожному варіанті досліду підраховували кількість продохів у 25 полях зору мікроскопу при збільшенні 7x20 і перераховували на одиницю поверхні листка (1 мм<sup>2</sup>), виходячи з розмірів поля зору при даному збільшенні (0,6717 мм<sup>2</sup>). Обчислювали статистичні параметри отриманого варіаційного ряду та їх достовірність за співвідношенням  $t_{\text{досл.}} / t_{\text{табл.}}$ .

### Результати досліджень та їх обговорення

У таблиці наведені результати комплексної оцінки посухостійкості видів бузків у БС ДНУ, як усереднене значення даних трьох спостережень, отриманих в динаміці протягом вегетаційного періоду. Породи з польовою посухостійкістю 5 балів характеризуються як дуже стійкі до посухи; 4 бали – посухостійкі; 3 бали – недостатньо стійкі; 2 бали – малостійкі; 1 бал – нестійкі до посухи.

Види роду *Syringa L.* мають широкий спектр екологічної валентності по відношенню до несприятливих умов. Слід відзначити, що серед бузків присутні види, мало пристосовані до тривалої посухи (*S.wolfii*, *S.velutina*, *S.komarovii*), і навіть нестійкі види (*S.reticulata*). Саме у цих видів відзначаються значні порушення водного балансу, які виражаються у зниженні оводненості листя [4]. Таким чином, на прикладі роду *Syringa L.* простежується прямий зв'язок оводненості листя й зовнішніх умов.

Таблиця

Польова посухостійкість (ППС) видів бузку різного географічного походження та кількість продихів на 1 мм<sup>2</sup> листкової пластинки

В и д	ППС, бали	Кількість продихів за районами досліджень	
		БС ДНУ	АН
1. Балкано-Карпатська гірська область			
<i>S.vulgaris</i> L. <sup>1)</sup>	5	191,5 ± 14,39	204,7 ± 12,51
<i>S.josikae</i> Jacq. <sup>2)</sup>	4	312,8 ± 17,11*	206,0 ± 9,54*
2. Західногімалайська гірська область			
<i>S.persica</i> L. <sup>1)</sup>	5	233,5 ± 14,79*	287,5 ± 26,25*
3. Східноазіатська гірська область			
Далекий Схід, Північно-Східний Китай			
<i>S.amurensis</i> Rupr. <sup>4)</sup>	5	355,9 ± 18,4	332,6 ± 9,74
<i>S.wolfii</i> C.K.Schneid. <sup>2)</sup>	2	138,9 ± 17,29*	252,7 ± 19,39*
<i>S.velutina</i> Kom. <sup>3)</sup>	3	158,1 ± 11,49*	195,3 ± 16,36*
Західний і Центральний Китай			
<i>S.komarovii</i> C.K.Schneid. <sup>2)</sup>	3	207,3 ± 15,34	228,6 ± 8,90
<i>S.yunnanensis</i> Franch. <sup>2)</sup>	5	116,7 ± 10,75*	152,5 ± 7,31*
Японія			
<i>S.reticulata</i> (Blume) Hara <sup>4)</sup>	1	113,2 ± 14,39	165,5 ± 17,35*

Примітки: <sup>1), 2), 3), 4)</sup> - секції роду: *Eusyringa* C.K. Schneid., *Villosae* C.K. Schneid., *Pubescentes* Lingelsh., *Ligustrina* Rupr.;

\* - достовірні відмінності показника між районами дослідження (p<0,05)

Порівняння щільності продихів різних за природним походженням бузків колекції ботанічного саду ДНУ показало, що невисокими значеннями цього показника в цілому характеризуються види, що природно зростають у районах Далекого Сходу (за винятком *S.amurensis*), Китаю та Японії з достатньою зволоженістю клімату. У видів, що природно зростають у районах Передньої Азії та південно-східної Європи, де кількість опадів значно менша, в умовах ботанічного саду ДНУ відносна кількість продихів більша, ніж у видів Східноазіатської області. Виявлені особливості формування продихового апарату узгоджуються з відомими положеннями екологічної анатомії рослин [7, 10].

Відзначені за щільністю продихів та природним походженням групи видів неоднорідні за ступенем польової посухостійкості, який узагальнює різноманітні морфологічні відповідні реакції рослин на стресові фактори і не завжди узгоджується з кількісними показниками продихового апарату. Проте зміни цих показників в умовах ксеротермного стресу різної напруженості (БС ДНУ і АН) дають можливість визначити адаптивний потенціал видів бузку та зробити висновки щодо механізмів формування стійкості за дії посухи. Так, у мало посухостійких видів *S.wolfii*, *S.reticulata* (1-2 бали), *S.velutina*, *S.komarovii* (3 бали) в умовах південного степу зростає відносна кількість продихів і становить 181,9%, 146,2%, 123,5% та 110,3% від показника в умовному контролі (БС ДНУ). Морфоструктурні механізми адаптації відіграють значну роль у формуванні посухостійкості також у стійких до посухи видів *S.vulgaris*, *S.persica*, *S.yunnanensis*, що виражається у зростанні щільності продихів від 106,9% до 130,7%. Зворотня реакція спостерігається у видів з найбільшою кількістю продихів та

високою посухостійкістю в умовах БС ДНУ – *S.amurensis* та *S.josikae*, у яких при напруженні стресових факторів (АН) щільність продихів знижується і становить 93,4% та 65,8% від умовного контролю. Формування стійкості цих видів бузків пов'язане із фізіолого-біохімічними реакціями на водно-температурний стрес [5].

### Висновки

Визначено, що відносна кількість продихів видів роду *Syringa* L. змінюється у відповідь на зростання гідротермічного стресу в степовій зоні. У мало посухостійких видів зростання величини щільності продихів за умов посухи є одним з механізмів адаптації на морфоструктурному рівні рослинного організму. Високим адаптивним потенціалом, за цим критерієм, відзначаються види *S.persica*, *S.yunnanensis*, *S.velutina*, *S.komarovii*. Відносна кількість продихів листка може бути використана як показник неспецифічної адаптивної реакції бузків в умовах інтродукції у степовій зоні України.

1. Горб В.К. Оптимальные районы культуры видов сирени и трескуна для озеленения на Украине / В.К. Горб // Теория и методы интродукции растений и зеленого строительства. — К.: Наук. думка, 1980. — С. 112—114.
2. Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР / А.В. Гурский. — М—Л.: Изд-во АН СССР, 1957. — 304 с.
3. Зайцева И.А. Оценка полевой засухоустойчивости древесных интродуцентов / И.А. Зайцева // Фальцфейнівські читання: зб. наук. праць. — Херсон, 2007. — С. 128—131.
4. Зайцева І.О. Адаптаційні механізми мезофітних видів роду *Syringa* L. в умовах посухи / І.О. Зайцева // Фізіологія рослин: стан і перспективи розвитку. — К.: Логос, 2009. — Т. 2. — С. 342—347.
5. Зайцева І.О. Фізіолого-біохімічні основи інтродукції деревних рослин у Степовому Придніпров'ї / І.О. Зайцева, Л.Г. Долгова. — Д.: Вид-во ДНУ, 2010. — 388 с.
6. Овруцька І.І. Дія природного водного дефіциту на структуру поверхні епідермісу листових пластинок *Sium latifolium* L. / І.І. Овруцька // Укр. ботан. журн. — 2003. — 60, № 4. — С. 463—467.
7. Раскатов П.Б. Экологическая анатомия вегетативных органов деревьев и кустарников / П.Б. Раскатов. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1979. — 180 с.
8. Рум'янков Ю. Анатомо-морфологічні ознаки ксероморфності листків видів роду *Celtis* L. / Ю. Рум'янков // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. — К.: ВПЦ “Київський університет”, 2009. — С. 305—306.
9. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей / Г.Г. Фурст. — М.: Наука, 1979. — 155 с.
10. Эзау К. Анатомия семенных растений / К. Эзау. — М.: Мир, 1980. — 558 с.
11. Jacob J. Stomatal and mesophyll limitations of photosynthesis in phosphate deficient sunflower, maize and wheat plants / J. Jacob, D.W. Lawlor // J. Exp. Bot. — 1991. — 42. — P. 1003—1011.

И. А. Зайцева

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

### ОТНОСИТЕЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО УСТЬИЦ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УСТОЙЧИВОСТИ ИНТРОДУЦЕНТОВ р. SYRINGA L. В СТЕПНОЙ ЗОНЕ

Представлены результаты морфоструктурных исследований листового аппарата видов сиреней в связи с их устойчивостью в районах, отличающихся степенью засушливости. Проведен сравнительный анализ плотности устьиц листьев родового комплекса *Syringa* L., которые формировались под влиянием гидротермического стресса разной глубины и продолжительности. У недостаточно устойчивых видов морфоструктурная составляющая механизмов адаптации проявляется в увеличении количества устьиц и, соответственно, ксероморфности листьев.

Ключевые слова: интродукция, засухоустойчивость, количество устьиц, виды сиреней

I. O. Zaitseva

Oles Honchar National University of Dnipro, Ukraine

RELATIVE QUANTITY OF STOMAS AS THE RESISTANCE INDEX OF SYRINGA SPESIES,  
INTRODUCED AT STEPPE ZONE

Where was studied degree of drought resistance different species of *Syringa* L. It has been investigated morphological and anatomical changes in leaves on example of number stomas sings. Plant introduction test results are integrally assessed, wood and shrub plants introduction success forecasting criteria are defined. Adaptive strategies directions are determined in the general range of modification variability under conditions of steppe zone of Ukraine. Investigation was provided in botanical gardens and dendroparks in contrast conditions, which was established in North Forest-Steppe and different regions of Steppe zone of Ukraine. Where was estimate of correlation between values density stomas and degree drought resistance species of *Syringa* L. Similar kinds of change this sings between plants biogenetically related. The dependence positive results of introduce test plants from climatic conditions in natural areals was determined. The mesophytic characters of morphophysiological processes are peculiar for unstable species (*S.wolfii*, *S.reticulata*). The basis of adaptive mechanisms other species are metabolic processes (*S.josikae*, *S.komarovii*, *S.yunnanensis*) or xeromorphic structure of leafs (*S.persica*, *S.yunnanensis*, *S.velutina*, *S.komarovii*). The research of unstable plants showed that morpho-structural mechanisms were consisted in increase relative quantity stomas and xerophytic peculiarities of leaves. The density stomas may be included as sign of unspecific reaction in water deficit conditions in Steppe zone.

*Key words:* plant introduction, drought-resistant, quantity of stomas, species of *Syringa* L.

Рекомендує до друку

М. М. Барна

Надійшла 20.02.2018

УДК 582.091/.097:(083.822)

В. В. КРАСОВСЬКИЙ, Т. В. ЧЕРНЯК, О. В. ЗУБЕНОК

Хорольський ботанічний сад

вул. Кременчуцька 1/79, офіс 46, Хорол, Полтавська обл., Україна, 37800

**ІНВЕНТАРИЗАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИДІВ ДЕНДРОФЛОРИ  
ХОРОЛЬСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ**

Наводяться результати інвентаризаційних досліджень дендрофлори Хорольського ботанічного саду, її розподіл за видовим, родовим, родинним складом та за життєвими формами. Станом на 01.01.2018 року обліковано 123 види рослин, які в систематичному відношенні належать до 36 родин та 76 родів. За біоморфологічною структурою переважна більшість видів належить до дерев – 50 %, кущ – дерево – 13 %, дерево – кущ – 13 %, кущ – 19 %, ліана – 5 %. Серед наявних видів домінуючою групою є листопадні рослини, що становить 89%. Найчисленніші за кількістю видів родини Rosaceae (27), Fagaceae (10), Juglandaceae (8), Sapindaceae (7). Такі родини як Ginkgoaceae, Taxaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Araliaceae, Buxaceae, Celastraceae, Elaeagnaceae, Lythraceae, Myrtaceae, Ranunculaceae, Schisandraceae, Simaroubaceae, Tamaricaceae, Raoniaceae представлені одним видом рослин.

У порівнянні з даними 2011 року, а саме початком функціонування Хорольського ботанічного саду зросли такі його кількісні показники дендрофлори: видовий склад на 84 одиниці, кількість родів на 49, кількість родин на 19 одиниць, голонасінних рослин збільшилось на 14 видів.

*Ключові слова:* ботанічний сад, дендрофлора, інвентаризація, вид, рід, родина, життєва форма