

3/2008 **Рослини** *Інтродукція*
Plant introduction

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ • ЗАСНОВАНИЙ У 1999 Р. • ВИХОДИТЬ 4 РАЗИ НА РІК • КИЇВ

ЗМІСТ

Теорія, методи і практичні аспекти інтродукції рослин

ЖЕЛЕЗНОВ А.В., СОЛОНЕНКО Л.П., ЖЕЛЕЗНОВА Н.Б., БУРМАКИНА Н.В. Эффекты инбридинга и гетерозиса у амаранта (*Amaranthus L.*) и пути их возможного использования при интродукции

КРАСОВСЬКИЙ В.В., ВАСЮК Є.А., МОРОЗ П.А., КУДРЕНКО І.К. Фенологічні фази росту і розвитку унабі (*Zizyphus jujuba Mill.*) в Лісостепу України

ПАВЛОВА М.А. Итоги интродукции *Allium ramosum L.* в Донбассе

БОЙКО І.В. Історія інтродукції та систематичне положення роду *Hosta Tratt.*

СИДОРЕНКО І.О. Оцінювання адаптаційної здатності східноазійських видів роду *Rhododendron L.* в умовах м. Києва

Збереження різноманіття рослин

ШИНДЕР О.І. Географічне поширення та умови зростання *Adonis vernalis L.* (*Ranunculaceae Juss.*) на території Мурафських Товтр

КЛИМЕНКО З.К., ВАСЬКОВСКАЯ С.В. О формировании сортовых ресурсов садовых роз в Украине

Біологічні особливості інтродукованих рослин

ІВАННИКОВ Р.В. Протоцорм орхідних: зв'язок форми та функції, значення в онтогенезі

CONTENTS

Theory, Methods and Practical Aspects of Plant Introduction

3 ZHELEZNOV A.V., SOLOMONENKO L.P., ZHELEZNOVA N.B., BURMAKINA N.V. The effects of inbreeding and heterosis by amaranth (*Amaranthus L.*) and the ways their possible user at introduction

9 KRASOVSKI V.V., VASYUK E.A., MOROZ P.A., KUDRENKO I.K. Phenological phases of growth and development of jujube (*Zizyphus jujuba Mill.*) in Forest-Steppe of Ukraine

14 PAVLOVA M.A. Outcomes of *Allium ramosum L.* introduction to Donbass

18 BOYKO I.V. The history of introduction and systematics of *Hosta Tratt.* genus

22 SYDORENKO I.O. Evaluation of possibility of adaptation of east-asiatic species of *Rhododendron L.* in the conditions of Kyiv

Preservation of Plant Diversity

29 SHYNDER O.I. Geographical distribution and conditions of habitats of *Adonis vernalis L.* (*Ranunculaceae Juss.*) in Murafa tovtrea

34 KLYMENKO Z.K., VAS'KOV'SKA S.V. About the formation of garden roses varieties resources in Ukraine

Biological Peculiarities of Introduced Plants

40 IVANNIKOV R.V. Protocorm of orchid family: connection of the form and function, value in the ontogenesis

ГОРБ В.К. Класифікація цвітіння деревних і кущових листопадних рослин помірного клімату

МАШКОВСЬКА С.П. Морфологічна характеристика *Cleome spinosa* Jacq. (Cleomaceae) та її селекційних форм, інтродукованих у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України

ЗАХАРЕНКО В.Г. Онтогенетические состояния солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.) в культуре на юге Украины

СІРЕНКО О.Г. Мікориза сосни кедрової європейської (*Pinus cembra* L.)

СВИДЕНКО Л.В. Компонентний склад ефірної олії *Lavandula angustifolia* Mill. при інтродукції в Херсонській області

Паркознавство та зелене будівництво

НЕСТЕРЕНКО В.П., ІЛЬБЕНКО А.А., МЕДВЕДЕВ В.А. Травянистий покрив побереж'я Большого пруда дендропарка "Тростянець"

КАЗАНСЬКА Н.А., КУЗНЕЦОВ С.І., ВОВК Р.Я. Інтродукційний потенціал листяних кущів для створення кам'янистих садів у Поліссі та Лісостепу України

КОРШИКОВ І.І., ДАНИЛЬЧУК Н.М., КРАСНОШТАН О.В., МАЗУР А.Є. Жизненная форма и вегетативное разрастание тополя белого (*Populus alba* L.) на железорудных отвалах Криворож'я

ЦИСАРУК Т.А. Биологические особенности сортов *Clematis* L. из коллекции Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины

50 Gorb V.K. Classification of the flowering of temperate deciduous species of trees and shrubs

58 MASHKOV'S'KA S.P. The morphological characteristic of *Cleome spinosa* Jacq. (Cleomaceae) and its selection forms introduced in M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine

65 ZAKHARENKO V.G. Ontogenetic conditions of *Glycyrrhiza glabra* L. in culture on the south of the Ukraine

73 SIRENKO O.G. Mycorrhiza of european cedar pine (*Pinus cembra* L.)

82 SVYDENKO L.V. Components structure of essential oil of *Lavandula angustifolia* Mill. under conditions of introduction in Kherson area

Park Study and Park Architecture

86 NESTERENKO V.P., ILYENKO A.A., MEDVEDEV V.A. The grassy cover of coast of Bolshoy pond of Dendropark *Trostyansets*

98 KAZANSKA N.A., KUZNETSOV S.I., VOVK R.Ja. Introduction potential of leafy shrubs for creature of stony gardens of woodland in Polissja and Forest-Steppe of Ukraine

105 KORSHIKOV II., DANILCHUK N.M., KRASNOSHTAN O.V., MAZUR A.Ye. Life-form and vegetative expansion of white poplar (*Populus alba* L.) on the iron-ore dumps of Kriviy Rig

113 TSYRARUK T.A. Biological peculiarities of variety of *Clematis* L. from the collection of M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine

Теорія, методи і практичні аспекти інтродукції рослин

УДК 633.581.192:581.522

А.В. ЖЕЛЕЗНОВ, Л.П. СОЛОНЕНКО, Н.Б. ЖЕЛЕЗНОВА, Н.В. БУРМАКИНА

Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской Академии наук
Россия, 630090 г. Новосибирск, просп. акад. Лаврентьева, 10

ЭФФЕКТЫ ИНБРИДИНГА И ГЕТЕРОЗИСА У АМАРАНТА (AMARANTHUS L.) И ПУТИ ИХ ВОЗМОЖНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

Одним из методов успешной интродукции и селекции амаранта — ценной кормовой, пищевой и декоративной культуры — является создание сложных гибридных популяций на основе генетически однородных линий. Коллекция таких линий была получена в Институте цитологии и генетики Сибирского отделения РАН (около 800 линий 4–6-го поколения). В семенах амаранта определено содержание общего белка, масла, лизина. Изучен ряд морфологических и хозяйственно-ценных признаков. Комбинационная способность линий оценена по величине гетерозиса. Создание синтетических популяций на основе самоопыляемых линий с высокой общей комбинационной способностью является одним из путей дальнейшего улучшения этой культуры.

Амарант — ценное кормовое, пищевое, лекарственное и декоративное растение — является, как показано в наших работах, перспективной культурой для Западной Сибири. Адаптационные возможности амаранта настолько велики, что он расселился по всему миру. Наши испытания коллекции 20 видов амаранта, состоящей из 90 образцов различного географического происхождения, показали, что некоторые виды могут расти в Сибири, даже в ее северных районах, например, в Якутии. Некоторые образцы амаранта дают урожай зеленой массы 70—80 т/га и могут быть использованы для создания сортов кормового направления [2, 3]. На основе образца из Таджикистана к-40197 (*Amaranthus cruentus* L.) создан первый в Сибири сорт амаранта — Чергинский, который отличается сравнительно высоким урожаем зеленой массы, скороспелостью, устойчивостью к полеганию и неблагоприятным факторам [4].

Для улучшения культуры амаранта необходимо совершенствовать методы акклима-

тизации этого растения. Один из таких методов — создание сложно-гибридных популяций на основе генетически однородных линий. Коллекция таких линий создана в Институте цитологии и генетики Сибирского отделения РАН на основе различных видов амаранта путем многократного инбридинга (*A. cruentus* L., *A. caudatus* L., *A. lividus* L. и *A. hypochondriacus* L.). Получены линии 4—6-го поколений, общая численность которых к настоящему времени составляет 800.

Цель нашей работы — дать характеристику коллекции самоопыленных линий амаранта и показать эффективность инбридинга и гетерозиса для создания генетического разнообразия амаранта на этапе его интродукции.

Материал и методы

Материалом для исследования послужила коллекция образцов амаранта различного географического происхождения, полученная из Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова.

Многочисленными исследованиями [5, 8, 9, 11] показано, что амарант является перекрестноопыляемой культурой с разной

степенью ауткроссинга. Это послужило основанием для создания коллекции самоопыленных генетически однородных линий амаранта. С этой целью на соцветия надевали изоляторы, изготовленные из бязи, размером 30×100 см. Изоляцию проводили в период полного формирования соцветий, до начала их цветения. Заключенное в изолятор соцветие подвязывали к кольшыку. Для того чтобы предотвратить попадание насекомых, стебель растения обертывали ватой. Изоляторы оставались на растениях до уборки урожая. Осенью растения срезали, высушивали, освобождали от изоляторов и обмолачивали. На следующий год потомство каждого растения высевали в отдельный ряд. В стадии выбрасывания соцветий отбирали 2—3 растения для изоляции. Эту процедуру проводили ежегодно в течение 6 лет. Линии становились однородными по многим признакам. После 4 последовательных самоопылений признаки полученных линий были изучены соответствующими методами [1, 7].

Поскольку амарант может быть использован как источник сырья для получения масла, высокоценного растительного белка и других биологически активных веществ,

нами проводилось также изучение содержания масла, белка и лизина в семенах амаранта.

Результаты исследований и обсуждение

Вегетационный период является одним из наиболее важных признаков успешной интродукции растений, так как формы, не созревающие в новых условиях, не могут дать семенного потомства и, следовательно, подлежат выбраковыванию.

В наших исследованиях о вегетационном периоде самоопыленных линий судили по продолжительности периода от всходов до полного цветения (табл. 1). Показано, что в процессе принудительного самоопыления появлялись линии как с более, так и с менее продолжительным периодом вегетации по сравнению с исходной формой. Данные табл. 1 также свидетельствуют о том, что длительность вегетационного периода линий в значительной степени определяется скороспелостью или позднеспелостью исходной формы. Так, длительность вегетационного периода линий, для которых исходной формой послужил образец к-61 (*A. hypochondriacus*) с вегетационным периодом 99 дней, варьировала в пределах от 80 до

Таблица 1. Соотношение линий с различным вегетационным периодом, %

Вид и номер исходного образца	Вегетационный период исходного образца, дни	Вегетационный период линий, дни																
		67	68	69	71	72	73	77	78	79	80	81	85	86	87	90	91	94
<i>A. hybridus</i> , к-63	73	14,0	0	0	16,6	0	0	0	0	0	18,9	0	11,2	8,2	0	16,7	0	14,4
<i>A. hybridus</i> , к-38	67	4,5	3,1	29,3	0	4,5	22,7	13,6	4,5	4,5	9,1	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. lividus</i> , к-57	69	20,0	0	60,0	20,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. cruentus</i> , к-25	90	0	0	100,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. cruentus</i> , к-27153	67	25,0	0	75,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. hypochondriacus</i> , к-61	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,5	12,8	0	42,1	21,1	5,2	5,3	0

91 дня, а у линий, полученных на основе образца к-38 (*A. hybridus L.*) с вегетационным периодом 67 дней, — от 67 до 80 дней. Но в обоих случаях появлялись линии более скороспелые, чем исходные формы. Общий результат многократного принудительного самоопыления различных форм амаранта — создание разнообразия по такому важному признаку, как продолжительность вегетационного периода, является основой для отбора интродуцентов с оптимальными сроками созревания семян.

Для сравнительного анализа самоопыленных линий были использованы следующие признаки: высота растений, длина соцветий, количество пазушных побегов, масса семян с одного растения и масса 1000 семян (табл. 2). Выявлена различная реакция образцов на принудительное самоопыление. Если у линий, полученных из образцов к-63 (*A. hybridus*) и к-57 (*A. lividus*), наблюдалось снижение средних показателей по всем изученным признакам, то линии с исходными образцами к-25 (*A. cruentus*) и к-27153 (*A. cruentus*), наоборот, имели более высо-

кие средние показатели всех признаков в сравнении с исходными формами. Но это не означает, что линии не подвергались инбредной депрессии. Более половины линий были депрессированы в той или иной степени по многим признакам, о чем свидетельствуют лимиты (см. табл. 2). Среди самоопыленных потомств разных поколений инбридинга наблюдали отдельные сильно ослабленные растения с мелкими листьями, часто с различной степенью недостатка хлорофилла. Как правило, такие растения имели укороченные междоузлия, ослабленную конституцию, стерильные соцветия и пониженную плодовитость. Все обнаруженные аномалии условно можно сгруппировать следующим образом:

1. Ослабленная конституция растений.
2. Полная или частичная стерильность соцветий.
3. Отклонения, связанные с хлорофиллом.
4. Аномалия структурного порядка.

Частота встречаемости выщепенцев в различных потомствах была разной и колебалась от 0,7 до 8,3 %. Это свидетельствует о

Таблица 2. Изменчивость самоопыленных линий по некоторым признакам в зависимости от исходного образца

Признак	К-57 (<i>A. lividus</i>)			К-25 (<i>A. cruentus</i>)			К-27153 (<i>A. cruentus</i>)			К-63 (<i>A. hybridus</i>)		
	Исходная форма	Линии		Исходная форма	Линии		Исходная форма	Линии		Исходная форма	Линии	
		$\bar{S} \pm s$	C.V.		$\bar{S} \pm s$	C.V.		$\bar{S} \pm s$	C.V.		$\bar{S} \pm s$	C.V.
Высота растений, см	153±36	140±3,5	1,6	139±4,0	143±5,3	9,0	140±5,0	147±1,6	2,7	149±7,3	151±4,8	7,8
		128–146			125–153			153–142			136–165	
Длина соцветия, см	50±36	42±3,8	9,1	47±3,3	51±1,1	5,4	36,±2,7	45±2,9	5,0	50±4,2	41±3,4	20,5
		37–45			49–53			37–52			30–55	
Количество пазушных побегов, шт.	2,0±0,5	1,4±0,3	50,0	2,5±0,5	2,9±0,4	34,1	0,8±0,3	2,6±0,6	43,0	2,8±0,5	1,8±0,1	19,4
		0,5–2,2			1,5–3,6			1,3–4,6			1,3–2,2	
Масса семян с одного растения, г	0,32±0,2	0,49±0,1	44,6	0,43±0,1	0,57±0,1	44,4	0,44±0,3	0,52±0,2	84,6	0,72±0,2	0,56±0,06	28,6
		0,32–0,79			0,32–0,62			0,06–1,12			0,04–2,16	
Масса 1000 семян, г	0,68±0,4	0,64±0,1	27,9	0,43±0,3	0,56±0,1	64,3	0,72±0,4	0,68±0,1	14,3	0,54±0,4	0,55±0,1	32,7
		0,62–0,68			0,43–0,64			0,52–0,72			0,52–0,62	

Примечание. В числителе приведено среднее значение признака; в знаменателе — минимальное и максимальное значения.

Таблица 3. Характеристика сорта амаранта Янтарь

Показатель	Янтарь	Чергинский, St	Отклонение от St, %
Урожайность зеленой массы, ц/га	483,0	407,0	+ 18,7
Выход сухого вещества, ц/га	104,7	90,2	+ 16,0
Урожайность семян, ц/га	16,0	13,6	+ 17,6
Высота растений, см	173,0	156,0	+ 10,8
Вегетационный период, дни	106,0	99,0	- 7,0
Устойчивость к засухе, балл	3,8	3,9	- 2,6
Содержание сырого протеина, %	13,3	13,1	+ 1,5
Содержание сахара в зеленой массе, %	0,78	0,49	+ 59,2
Содержание лизина, г / 100 г зерна	0,43	0,33	+ 30,3
Содержание белка в зерне, %	18,2	14,5	+ 25,5
Содержание масла в зерне, %	9,7	5,7	+ 70,1
Содержание сквалена в масле, %	9,7	4,9	+ 97,9

том, что выщепляющиеся летальные и полuletальные признаки носят наследственный характер. Инбридинг дает возможность обнаружить эти признаки и отбраковать их как нежелательные, отягощающие популяцию.

Вместе с тем, данные табл. 2 свидетельствуют о значительной изменчивости линий, особенно по таким признакам, как количество пазушных побегов, масса семян с одного растения, масса 1000 семян. По этим признакам коэффициенты изменчивости достигали 50 %.

Наблюдалась также большая изменчивость изученных биохимических показателей. Так, среднее содержание масла в семенах *A. hypochondriacus* составляет 5,2%, а у линий этого же образца оно варьирует в пределах от 4,2 до 7,5%. Содержание лизина — аминокислоты, лимитирующей питательную ценность растительных белков, — у различных линий *A. lividus* варьировало

от 300 до 700 мг на 100 г семян. Размах изменчивости по некоторым из изученных линий был существенно большим по сравнению с межвидовой изменчивостью. Например, различия в содержании белка в семенах на межвидовом уровне составили 2 %, а на межлинейном: 5% — у *A. paniculatus* L., 6% — у *A. lividus*, 2,5% — у *A. caudatus*.

Одно из важнейших свойств любой самоопыленной линии — ее комбинационная способность. Поэтому наряду с изучением хозяйственно-ценных признаков в системе поликроссных скрещиваний была изучена комбинационная способность 36 линий, созданных на основе образца белозерного *A. hypochondriacus*. Было установлено, что величина гетерозиса у поликроссных потомств варьировала в широких пределах по каждому изученному признаку. Максимальная величина гетерозиса составила: по высоте растений — 31,5%, урожаю зеленой массы — 87,8%, длине соцветий — 42,2%, семенной продуктивности — 28,6%, массе 1000 семян — 22,0% [6]. Следует подчеркнуть, что отдельные линии имели высокую комбинационную способность не по одному, а по 3—4 признакам.

На основе линий были созданы сложногобридные популяции, одна из которых стала исходной формой для нового сорта Янтарь. В 2006 г. этот сорт был включен в Государственный реестр селекционных достижений и предложен к районированию в 5 областях Западной Сибири и Алтайском крае. Основные параметры этого сорта приведены в табл. 3. Из данных табл. 3 видно, что сорт Янтарь превосходит стандартный сорт Чергинский по всем показателям. Отличительная особенность сорта Янтарь — высокое содержание масла (9,7% против 4,7% у стандарта) и сквалена в масле (соответственно 9,7 и 4,9%).

Амарант как новая нетрадиционная для России культура пока недостаточно изучен в отношении его реакции на инбридинг и гетерозис. Применяя инбридинг, можно полу-

чить линии с различным комплексом признаков и свойств, стабильно передаваемых из поколения в поколение. При этом инбридинг выполняет двойную роль. С одной стороны, он выступает как анализатор популяций растений, с другой — как закрепитель вновь появившихся признаков. Поиск эффективных методов селекции амаранта является крайне актуальным, так как создание высокопродуктивных сортов будет способствовать расширению площадей под его посевами. А это открывает перспективы для решения многих вопросов кормопроизводства, производства продуктов питания и лекарственных средств.

Использование инбридинга в селекции амаранта стало возможным после того, как было установлено, что большинство видов амаранта имеют смешанный тип опыления и относятся к группе растений, которые Кауфман [10] описал как частично перекрестноопыляемые, такие как кукуруза, бобы, жемчужное просо. Из этого следует, что к амаранту могут быть применены методы гетерозисной селекции. Наши данные убедительно показали, что метод инбридинга в сочетании с гибридизацией самоопыленных линий является высокоэффективным для культуры амаранта. Созданная серия самоопыленных линий с ценными хозяйственными и биологическими признаками, в том числе с высокой комбинационной способностью, была включена в генофонд амаранта, который поддерживается и изучается в Институте цитологии и генетики Сибирского отделения РАН.

Выводы

1. У амаранта можно получить генетически однородные линии, различающиеся по многим морфологическим, биохимическим и хозяйственным признакам.

2. Доказана эффективность гетерозисной селекции в улучшении культуры амаранта, основанной на сочетании инбридинга и гибридизации — двух противоположно направленных процессов, ведущих вначале к

гомозиготности, а затем к новому уровню гетерозиготности, обеспечивающей гетерозисный эффект.

1. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений. — Л.: Агропромиздат, 1987. — 429 с.

2. Железнов А.В., Железнова Н.Б., Колосова Л.Д., Шишкалова Н.М. Изучение исходного материала для селекции амаранта в условиях среднегорья Алтая // Генетика хозяйственно-ценных признаков высших растений. — Новосибирск, 1990. — С. 200—221.

3. Железнов А.В., Железнова Н.Б., Колосова Л.Д., Шумный В.К. Перспективы возделывания амаранта на кормовые цели и семена // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 1989. — № 4. — С. 49—53.

4. Железнов А.В., Железнова Н.Б., Шишкалова Н.М., Митюков А.В. Изучение комбинационной ценности самоопыленных линий амаранта в системе поликроссных скрещиваний // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 1996. — № 1-2 (133). — С. 59—66.

5. Железнов А.В., Железнова Н.Б., Шумный В.К. Амарант Чергинский // Селекция и семеноводство. — 1996. — № 1-2. — С. 56—58.

6. Железнов А.В., Железнова Н.Б., Шумный В.К. Анализ завязываемости семян у трех видов амаранта (*A. cruentus*, *A. caudatus* и *A. lividus*) при свободном опылении и самоопылении // Цитология и генетика. — 2001. — № 1. — С. 39—45.

7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. — М.: ВНИИ кормов, 1983. — 195 с.

8. Hauptly H., Jain S.K. Genetic variation in outcrossing rate and correlated floral traits in population of grain amaranth // *Genetica*. — 1985. — **66**. — P. 21—27.

9. Jain S.K., Hauptly H., Vaidia K.R. Outcrossing rate in grain amaranthus // *J. Heredity*. — 1982. — **73**, N 1. — P. 71—72.

10. Kaufman C.S. Grain amaranth research: An approach to the development a new crop // *Proceeding second Amaranth conference*. — Rodell Press Emmaus, 1979. — P. 81—90.

11. Khoshoo T.N., Pal M. Cytogenetic patterns in *Amaranthus* // *Chromosome Today*. — 1970. — N 3. — P. 259—267.

Рекомендовал к печати
П.А. Мороз

*А.В. Железнов, Л.П. Солоненко,
Н.Б. Железнова, Н.В. Бурмакина*

Інститут цитології та генетики Сибірського
відділення Російської Академії наук,
Росія, м. Новосибірськ

ЕФЕКТИ ІНБРИДИНГУ І ГЕТЕРОЗИСУ
У АМАРАНТА (AMARANTHUS L.) І ШЛЯХИ
ЇХНЬОГО МОЖЛИВОГО ВИКОРИСТАННЯ
ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ

Одним із методів успішної інтродукції та селекції амаранту — цінної кормової, харчової та декоративної культури є створення складних гібридних популяцій на основі генетично однорідних ліній. Колекція таких ліній була отримана в Інституті цитології та генетики Сибірського відділення РАН (близько 800 ліній 4—6-го покоління). В насінні амаранту визначено вміст загального білка, олії, лізину. Вивчено низку морфологічних і господарсько-цінних ознак рослин. Комбінаційна здатність ліній оцінена за величиною гетерозису. Створення синтетичних популяцій на основі самозапильованих ліній з високою загальною комбінаційною здатністю є одним із шляхів подальшого поліпшення цієї культури.

*A.V. Zheleznov, L.P. Solonenko,
N.B. Zheleznova, N.V. Burmakina*

Institute of Cytology and Genetics,
Siberian Branch of the Russian Academy
of Sciences, Russia, Novosibirsk

THE EFFECTS OF INBREEDING
AND HETEROSIS BY AMARANTH
(AMARANTHUS L.) AND THE WAYS THEIR
POSSIBLE USER AT INTRODUCTION

One of the methods of successful introduction and selection of amaranth, which is a valuable fodder, foody and ornamental culture is obtaining of complex hybrid populations on the basis by genetically homogeneous lines. A collection of such lines was created in the Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (over 800 lines of 4–6 generations of selection). Amaranth seeds were tested for total protein composition and content of oil and lysine and some morphological and economic characteristics. The combination ability of lines was judged by the degree of heterosis. It is necessary to underline that development of synthetic populations on the basis of self-fertilized lines with high combination ability is the way for further improvement of this culture.

ФЕНОЛОГІЧНІ ФАЗИ РОСТУ І РОЗВИТКУ УНАБІ (ZIZYPHUS JUJUBA MILL.) В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Наведено результати фенологічних спостережень та дані про ріст 10 сортів та 1 форми *Zizyphus jujuba* Mill. у Лісостепу України. Встановлено, що в лісостеповій зоні рослини *Zizyphus jujuba* мають приріст основних і бокових ростових пагонів, достатній для формування крони і одержання врожаю. Кліматичні умови забезпечують проходження повного циклу сезонного розвитку унабі.*

Інтродукція рослин, які б поповнювали видовий склад фіторізноманіття лісостепової зони України і водночас були б цінними плодовими культурами, має важливе економічне і наукове значення.

Цінною плодовою культурою з родини Rhamnaceae R. Br. є унабі (*Zizyphus jujuba* Mill.). За низкою господарських показників *Zizyphus jujuba* відповідає вимогам сучасного плідництва, а саме: стійкий до хвороб, ураження шкідниками, має високий вміст біологічно активних речовин у плодах та інших органах рослини, невибагливий до ґрунту та агротехніки вирощування. Плоди унабі мають досить високий вміст вітамінів С та Р і виявляють радіопротекторну та антиоксидантну дію [5]. Ці плоди можна використовувати в профілактичному харчуванні населення України, яке мешкає на радіаційно забруднених територіях і зазнає впливу техногенних чинників.

Через відсутність зимостійкого сортового матеріалу, недостатнє вивчення біології росту, розвитку та плодоношення в агрокліматичних умовах Лісостепу України, відсутність ефективних прийомів розмноження *Zizyphus jujuba* в цій зоні не культивують. Тому завданням досліджень з інтродукції *Zizyphus jujuba* у лісостеповій зоні України є насамперед розробка біологічних основ введення унабі в культуру. Такі дослідження є актуальними в сучасному плідництві.

Мета роботи — поповнення видового складу плодових культур в Лісостепу України шляхом інтродукції *Zizyphus jujuba*.

Інтродукція плодових рослин сприяє збільшенню видової різноманітності садових фітоценозів, підвищенню їх стійкості та продуктивності, дає змогу запровадити ефективну садозміну, запобігти накопиченню шкідників і хвороб, виникненню аелопатичної ґрунтової. Подальший розвиток плідництва неможливий без залучення нових видів, форм та сортів рослин з інших географічних районів.

Інтродуковані південні та нові плодови культури — персик (*Persica vulgaris* Mill.), обліпиха крушиновидна (*Hippophaë rhamnoides* L.), аронія (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot), айва довгаста (*Cydonia oblonga* Mill.), хеномелес японський (*Chaenomeles japonica* Thunb. Lindl.), маслинка багатоквіткова (*Elaeagnus multiflora* Thunb.), жимолость їстівна (*Lonicera caerulea* L.), актинідія (*Actinidia kolomikta* Maxim., *A. arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Mig., *A. polygama* (Siebold et Zucc.) Mig.) лимонник китайський (*Schisandra chinensis* Turcz. Bail.), вишня повстиста (*Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall.) — є нині поширеними в садах Лісостепу України.

Сіянци середньо- та дрібноплідних форм унабі, що ростуть з 1981 р. у відділі акліматизації плодових рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (насіння було завезене з Киргизії науковими співробітниками П.А. Морозом та О.Ф. Кли-

менком), задовільно зимують і плодоносять, хоча насінням не розмножуються, пагони їх дуже околючені. У середньоплідних форм плоди не досягають, тому вони становлять інтерес лише як зимостійкі підщепи для сортів та вихідний матеріал для селекції.

З метою визначення регіонів відбору інтродукційного матеріалу *Zizyphus jujuba* в лісостепову зону України вивчили поширення унабі в Україні та СНД з урахуванням методів агрокліматичних аналогів та ступеневої акліматизації [1, 2]. Суть методу ступеневої акліматизації полягає в поступовому перенесенні рослин з одних географічних районів в інші висівом насіння (на нашу думку, правильнішою була б назва "ступенева інтродукція"). За нашими даними, цей вид вирощують переважно в науково-дослідних установах колишнього СРСР як плодову культуру. У невеликій кількості унабі трапляється у садівників-аматорів на півдні України, які здебільшого вирощують дрібноплідні форми.

З Нікитського ботанічного саду завезли саджанці та живці сортів Вахшський, Мардак'яни, Советський, Китайський-2А (1998—2000), з Республіки Молдова — живці сортів Мореджер, Суан-Цзао, Я-Цзао, Китайський-60, Китайський-62, Пеквіт, Бурнім, Та-Ян-Цзао, Конфетний, форми Колонка, із Запоріжжя — насіння 8 форм унабі (2000) [7].

За нашими спостереженнями (2001—2004), у ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу України щороку утворювалися 2—4 основні ростові пагони середньою довжиною 12—44 см, які закінчувались верхівковою брунькою. Наступного року із верхівкової бруньки виростав новий основний ростовий пагін, таким чином, основні ростові пагони утворювали скелетну основу рослини унабі — крону. Дані щодо приросту основних та бокових ростових пагонів щеплених рослин наведено в табл. 1. Бокові пагони, що розвивались по ходу росту основного, утворювалися в пазусі кожного листка. Кількість бокових пагонів довжиною 8—21 см становила від 2 до 25. Найбільший приріст основних та бокових ростових пагонів унабі спостерігали у сортів Мореджер, Пеквіт.

Дані спостережень свідчать, що в умовах Лісостепу України рослини унабі мають достатній для формування крони щорічний приріст пагонів, а кліматичні умови цієї зони відповідають вимогам унабі до тепла, світла і ґрунту.

Ми також спостерігали, що кожної зими остання ланка бокових пагонів товщиною 1,5—2,3 мм засихала і відпадала. Подібне явище має місце і при культивуванні унабі в Молдові, однак, це жодним чином не впливає на розвиток рослин.

Плодоносні пагони поділяють на два види: ті, що розвиваються на прирості поточного ро-

Таблиця 1. Сумарний приріст основних та бокових ростових пагонів *Zizyphus jujuba* за 2001—2004 рр., см

Сорт, форма	Основні ростові пагони				Бокові пагони			
	2001 р.	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2001 р.	2002 р.	2003 р.	2004 р.
Вахшський	12	52	64	128	16	98	80	195
Мореджер	64	84	96	205	112	108	143	450
Суан-Цзао	16	32	63	52	12	48	65	40
Я-Цзао	21	84	96	148	39	120	143	272
Китайський-60	88	56	51	48	144	104	84	56
Китайський-62	42	69	57	164	78	72	80	323
Пеквіт	36	56	124	60	84	119	266	49
Бурнім	32	56	57	108	72	336	44	91
Та-Ян-Цзао	44	114	48	57	78	266	72	91
Конфетний	14	24	69	51	16	21	104	77
Колонка	31	56	54	87	42	63	49	120

ку, — у вузлах росту бокових пагонів і ті, що розвиваються на брахібластах. Основний урожай, що формується на рослинах унабі, складається з плодів, що зав'язуються на плодоносних пагонах, утворених на брахібластах. Це зумовлено з тим, що кількість плодоносних пагонів на брахібластах досить значна порівняно з іншими пагонами (табл. 2).

На брахібластах утворюються лише опадаючі плодоносні пагони. Водночас ми виявили, що під час формування крони, при досить значному весняному обрізуванні основних ростових пагонів, з найвище розташованого на основному ростовому пагоні брахібласта утворювався ростовий пагін. Така морфологічна особливість унабі сприяє швидкому відновленню крони в разі будь-яких пошкоджень, що можливо в змінених умовах зростання.

Фенологічні спостереження за розвитком та ростом інтродукованих сортів та форм унабі проводили протягом 2001—2004 рр. у Хоролі (Полтавська обл.) та в Києві в НБС ім. М.М. Гришка [3, 4].

Спостереження за початком вегетації проводили кожні два дні. В період бутонізації, цвітіння, пігментації та досягання плодів — один раз в три дні і під час листопаду — один раз в п'ять днів [6, 8].

Настання фенологічних фаз розвитку у *Zizyphus jujuba*, як і в інших рослин помірного клімату, пов'язане з накопиченням певної суми ефективних температур, яку визначали шляхом підрахунку середньодобових температур вище +10 °С.

Згідно з методичними вказівками з первинного сортовивчення унабі [8], фенологічні дослідження рослин, інтродукованих у вигляді саджанців з Нікітського ботанічного саду, розпочали з третього вегетаційного періоду після посадки, а дослідження рослин, на які щепили сорти унабі, — на другий рік, оскільки на цей час рослини вступили у фазу плодоношення.

Досліджували настання таких основних фаз росту та розвитку рослин унабі: розпускання бруньок — початок вегетації; початок бутонізації; цвітіння (початок, масове,

кінець); пігментація плодів (поодинокі, масова); досягання плодів (поодинокі, масова); опадання листя (початок, кінець); гілкопад (початок, кінець).

Підсумкові дані основних фенологічних фаз розвитку *Zizyphus jujuba* в Лісостепу України наведено в табл. 3, а рослин сорту Суан-Цзао — на рисунку.

Характерною біологічною особливістю унабі, про яку вже йшлося раніше, є скидання плодоносних пагонів. У рослин сортів Та-Ян-Цзао, Вахшський плодоносні пагони опадають під час та після листопаду. В інших досліджуваних сортів та форм — наступного року перед початком вегетаційного періоду.

За результатами фенологічних спостережень за ростом та розвитком рослин унабі в Лісостепу України можна зробити такі висновки.

Початок періоду вегетації унабі припадає на III декаду квітня — I декаду травня. Найраніший початок вегетації спостерігали 20 квітня 2001 р., найпізніший — 10 травня 2003 р. Сума ефективних температур становила 48—56 °С, середньодобова температура повітря — 10—15 °С. Різниця у початку вегетації між сортами становила 4 дні.

Бутонізація розпочинається у III декаді травня — I декаді липня. Різниця в початку бутонізації між сортами становила 8 днів. Найранішу бутонізацію спостерігали

Таблиця 2. Співвідношення різних пагонів у 7-річного дерева унабі сорту Суан-Цзао, 2004 р.

Пагони	Кількість, шт.	%
Скелетні (основні ростові)	4	0,7
Бокові колінчастозігнуті	49	8,1
Багаторічні кільчаткі — брахібласти (шишкоподібні нарости)	138	22,8
Репродуктивні опадаючі на брахібластах	396	65,3
на основних ростових пагонах	19	3,1

Таблиця 3. Дати настання фенологічних фаз розвитку *Zizyphus jujuba* в Лісостепу України (середні за 2001—2004 рр.)

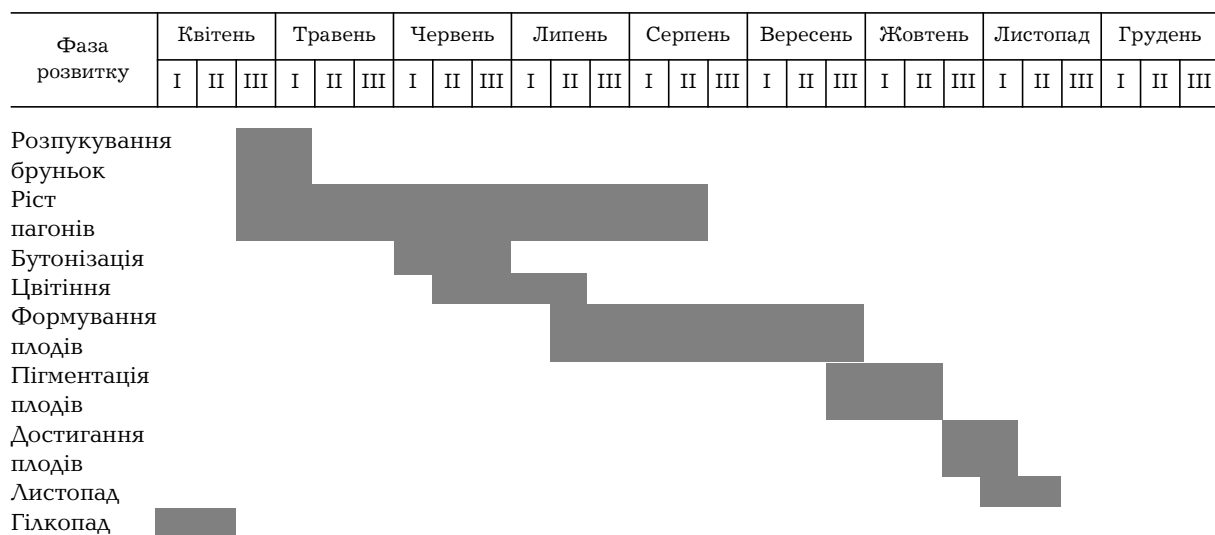
Сорт, форма	Розпукування бруньок	Початок бутонізації	Цвітіння	Пігментація плодів	Достигання плодів	Листопад
Вахшський	28.04	12.06	29.06	18.10	31.10	08.11
Мореджер	28.04	13.06	28.06	01.10	18.10	07.11
Суан-Цзао	28.04	10.06	29.06	13.10	29.10	07.11
Я-Цзао	28.04	10.06	25.06	13.10	26.10	06.11
Китайський-60	28.04	12.06	01.07	07.10	31.10	10.11
Китайський-62	28.04	11.06	02.07	20.10	28.10	10.11
Пеквіт	30.04	14.06	02.07	12.10	19.10	10.11
Бурнім	02.05	16.06	29.06	08.10	29.10	11.11
Та-Ян-Цзао	28.04	11.06	29.06	01.10	24.10	06.11
Конфетний	01.04	15.06	05.07	06.10	02.11	10.11
Колонка	01.04	16.06	02.07	04.10	02.11	12.11

22 травня 2001 р. Сума ефективних температур на цей період становила 208 °С, середньодобова температура — 16 °С. Період бутонізації був досить тривалим — 40—43 дні.

Цвітіння відбувається в III декаді червня — липні — I декаді серпня. Найраніший період цвітіння спостерігали 12 червня 2003 р. У *Zizyphus jujuba* найтриваліший період цвітіння порівняно з іншими плодовими культурами, поширеними в лісостеповій зоні

України. Сума ефективних температур на початку періоду цвітіння становила 408 °С.

Початок пігментації плодів припадає на кінець III декади вересня — I декаду жовтня, найраніший початок пігментації спостерігали 27 вересня 2002 р. Сума ефективних температур на цей період становила 1364 °С. Фазою досягання плодів вважається повне їх побуріння. Найраніше плоди достигли у 2002 р. — 16 жовтня. Сума ефективних температур становила 1382 °С.



Феноспектр сезонного розвитку *Zizyphus jujuba* (середні дані за 2001—2004 рр.), сорт Суан-Цзао

Листя починає опадати в кінці жовтня — листопаді, найраніший листопад спостережали 28 жовтня 2001 року.

В окремі роки (2003, 2004) не всі плоди, що зав'язувались на рослинах унабі, набували повної зрілості, хоча масове досягання плодів сортів і форм унабі, інтродукованих з Молдови, спостерегалось щорічно.

Фенологічні спостереження за ростом та розвитком унабі дають нам підстави стверджувати, що *Zizyphus jujuba* придатний для вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу України. Стійкість унабі до негативних метеорологічних умов Лісостепу України забезпечує задовільний ріст та розвиток рослин.

Отже, рослини унабі в умовах Лісостепу України проходять всі фази сезонного розвитку протягом вегетаційного періоду, тривалість якого становила за період досліджень 178—192 дні. Закінчувався вегетаційний період, коли сума ефективних температур становила 1212,5—1386,4 °С.

За період спостережень ріст основних ростових пагонів мав одну хвилю росту, який не залежав від погодних умов і насамперед від зволоження. Це підтверджує літературні дані про посухостійкість унабі.

1. Кохно Н.А. О теоретических основах интродукции древесных растений на Украине // Интродукция и акклиматизация деревьев и кустарников, выращивание новых сортов. — К.: Наук. думка, 1989. — С. 50—56.

2. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. — К.: Наукова думка, 1994. — 188 с.

3. Красовський В.В. Деякі особливості інтродукції крупноплідних форм зізифуса в Лісостепу України // Вісн. Полтав. держ. аграрної академії, 2002. — № 2-3. — С. 58—59.

4. Красовський В.В. Інтродукція крупноплідних сортів унабі (*Zizyphus jujuba* Mill.) в Лісостепу України // Зб. наук. пр. Полтав. держ. пед. ун-ту ім. В.Г. Короленка. — 2003. — Вип. 4. — С. 91—96.

5. Красовський В.В., Кудренко І.К., Мороз П.А. Перспективи інтродукції унабі (*Zizyphus jujuba* Mill.) в Лісостепу України // Інтродукція рослин. — 2006. — № 2. — С. 15—19.

6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М.: ГБС АН СССР, 1975. — 21 с.

7. Синько Л.Т. Зизифус — *Zizyphus jujuba* Mill. // Каталог видов, сортов и гибридных форм субтропических плодовых культур, произрастающих в Государственном Никитском ботаническом саду. — Ялта: ГНБС, 1975. — С. 22—32.

8. Синько Л.Т. Методические указания по первичному сортоизучению зизифуса. — Ялта: ГНБС, 1976. — 42 с.

Рекомендував до друку
П.Є. Булах

В.В. Красовский, Е.А. Васюк,
П.А. Мороз, И.К. Кудренко

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЗЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ УНАБИ (*ZIZYPHUS JUJUBA* MILL.) В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Представлены результаты фенологических наблюдений и данные о росте 10 сортов и 1 формы *Zizyphus jujuba* Mill. в Лесостепи Украины. Установлено, что в лесостепной зоне растения *Zizyphus jujuba* имеют прирост основных и боковых ростовых побегов, достаточный для формирования кроны и получения урожая. Климатические условия обеспечивают прохождение полного цикла сезонного развития унаби.

V.V. Krasovski, E.A. Vasyuk,
P.A. Moroz, I.K. Kudrenko

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

PHENOLOGICAL PHASES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF JUJUBE (*ZIZYPHUS JUJUBA* MILL.) IN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The phenology investigation results and facts of the growth of 10 sorts and one form of *Zizyphus jujuba* Mill. in Forest-Steppe of Ukraine are presented. It is established that in Forest-Steppe zone the plants *Zizyphus jujuba* have increment of the main and side grow shoot, sufficient for the crown formation and getting the harvest. The climatic conditions provide passage of a full cycle of jujube's seasonal development.

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ *ALLIUM RAMOSUM* L. В ДОНБАССЕ

*Представлены результаты многолетнего интродукционного эксперимента по культивированию *Allium ramosum* L. в Донецком ботаническом саду НАН Украины. Изучены морфология вегетативных и генеративных органов, сезонный ритм развития, способность к вегетативному и семенному размножению, онтогенез. Оценена успешность интродукции и определены пути использования данного вида в зеленом строительстве региона.*

Одним из способов рационального использования растительных ресурсов является введение в культуру полезных растений. Виды рода *Allium* L. (лук) обладают хозяйственно-ценными качествами, являясь лекарственными, пищевыми, медоносными растениями. Многие виды луков заслуживают также внимания как декоративные растения за оригинальность соцветий, неприхотливость в культуре, продолжительность цветения [4]. Одним из таких видов является *Allium ramosum* L. (*A. odorum* L.) — лук ветвистый (л. душистый) — представитель секции *Rhiziridium* Don. семейства *Alliaceae* J. Agardh [10].

Целью нашей работы было определение перспективности *A. ramosum* для использования в цветоводстве и зеленом строительстве Донбасса на основе его комплексного интродукционного исследования в культуре открытого грунта.

Изучение биоморфологических особенностей и сезонного ритма развития проводили по общепринятым методикам с учетом основных этапов вегетации [5], используя данные фенологических наблюдений за 10 лет (1997—2007 гг.), онтогенетического развития — в соответствии с классификацией Т.А. Работнова, дополненной А.А. Урановым [6—8]. Семенную продуктивность определяли по методике И.В. Вайнагия [3]. Для оценки успешности интродукции вида применяли 7-балльную шкалу, разработанную

В.В. Бакановой для декоративных многолетников [1].

A. ramosum в природе произрастает в степях, на солонцеватых местах, лугах, галечниках в Сибири, на Дальнем Востоке, в Монголии, Гималаях, на севере Китая [9]. В Донецкий ботанический сад НАН Украины (ДБС) интродуцирован семенами, полученными в 1973 г. из Ленинграда.

По характеру климата, почвенному и растительному покрову Донбасс относится к степной зоне. Характерная особенность климата — сильные и постоянные юго-восточные ветры, засушливо-суховейные явления, неравномерное распределение осадков в течение года и большое колебание их количества по годам.

В этих условиях 5-6-летнее растение *A. ramosum* характеризуется следующими признаками. Луковицы узкоконические, с бурой сетчатой оболочкой, прикреплены к горизонтальному корневищу. Плотная дерновина 30—45 см в диаметре состоит из 20—30 побегов различных поколений. Листья плоские, линейные, темно-зеленые, 18—24 см длиной, 0,45—0,9 см шириной, в количестве 6—9 шт. на одном побеге. Генеративные побеги в количестве 40—65 шт., 40—70 см высотой. Цветки звездчатые, белые, 1,4 см в диаметре, в количестве 50—60 шт., собраны в густой полушаровидный зонтик диаметром 4—5 см.

Весеннее отрастание *A. ramosum* начинается в первых числах апреля, заканчива-

ется вегетация с наступлением осенних заморозков. Цветение продолжительное, с середины августа до первых чисел октября, на протяжении этого периода развиваются новые цветоносы. Таким образом, по ритму сезонного развития *A. ramosum* является весенне-летнезеленым видом позднелетнего цветения с зимним покоем [2]. Фаза плодоношения длится около 30 дней, в это время происходит постепенное подсыхание цветоноса. К началу обсеменения он засыхает полностью, сухие коробочки растрескиваются, часть семян высыпается, часть — сохраняется в коробочке длительное время. Реальная семенная продуктивность генеративного побега составляет 82—110 семян, в коробочке их, как правило, 3 шт. Количество семян на одно растение сильно варьирует в зависимости от его возраста и, соответственно, количества цветоносов.

Прорастание осыпавшихся семян происходит весной следующего года. Тип прорастания надземный. Проросток состоит из зеленой семядоли, вначале петлевидно изогнутой, и главного корня. Через 2—3 недели после прорастания развиваются придаточные корни и 1—2, позже 3—5 зеленых листьев. К началу октября высота надземной части растения достигает 15—19 см, количество корней — 9—12, из них два-три разветвлены до второго порядка. В конце октября — в начале ноября надземная часть отмирает. В течение следующего вегетационного периода начинается ветвление побега. В пазухе одного из нижних листьев закладывается почка возобновления, из нее развивается вегетативный побег. У виргинильной особи вегетативный побег состоит из 5—6, реже 7 листьев 15—20 см длиной, 3,0—3,5 мм шириной (рис. 1). Виргинильная особь *A. ramosum* 3-го года жизни состоит из 2—6 таких побегов. Генеративная стадия наступает на 3-4-й год жизни. Молодая генеративная особь представлена горизонтальным разветвленным корневищем с 4—12 прикрепленными к нему луковичками. Часть из них, кроме вегета-



Рис. 1. Прегенеративный период *Allium ramosum*: p — проросток; j — ювенильное; v — виргинильное возрастное состояние

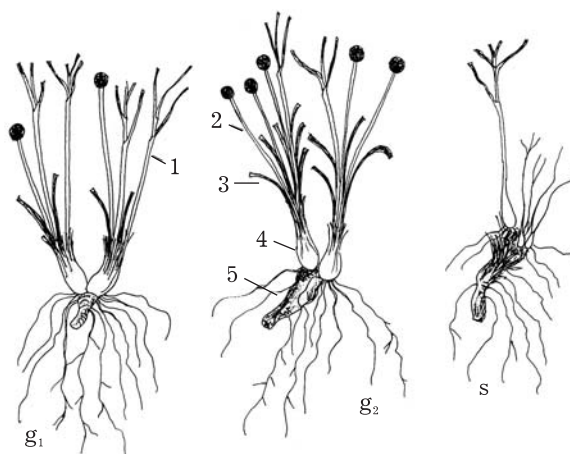


Рис. 2. Схема строения генеративных и сенильных побегов *Allium ramosum*: g₁ — фрагмент молодой генеративной особи; g₂ — зрелой генеративной; s — сенильной; 1 — вегетативный побег; 2 — генеративный побег; 3 — лист; 4 — луковичка; 5 — корневище

тивного побега из 6—9 листьев, формирует генеративный побег (стрелку). Каждая луковичка имеет собственные корни, большинство их шнуровидные, 1,0—1,5 мм в диаметре и 5—10 см длиной, около четверти кор-

ней ветвятся до второго-третьего порядка. Нижняя часть корневища имеет множество придаточных корней, достигающих глубины 20—25 см.

Зрелые генеративные особи формируются на 5—6-й год жизни. 20—30 луковок, прикрепленных к корневищу, развивают 20—30 вегетативных побегов и до 50 цветоносов, то есть в каждой луковке образуется 2—3 цветоноса (количество генеративных побегов в 1,5—2,5 раза превышает количество вегетативных).

По мере разрастания корневища старые его участки разрушаются. Разрастание (ветвление) идет в центробежном направлении, вследствие чего в центре дерновины через 7—9 лет образуется пустота, живые побеги образуют плотное кольцо. Со временем оно распадается, так как разрастание происходит в разных направлениях. Связь между парциальными кустами (отдельными системами побегов, имеющими общее происхождение) прерывается, часть из них переходит в сенильную фазу. В этом случае генеративные побеги не развиваются, а вегетативные уменьшаются в размерах в 2—4 раза, сокращается количество листьев и корней, большая часть корневища отмирает. Это происходит на 10—12-й год жизни особи (рис. 2).

A. Ramosum обладает высокой устойчивостью к местным климатическим условиям, способен к самостоятельному активному расселению вегетативным путем и самосевом, в результате чего успешность его интродукции оценена наивысшим баллом (7).

Изученный вид очень декоративен и неприхотлив и может быть рекомендован для использования в ландшафтном озеленении — в рокариях, миксбордерах, группами на фоне кустарников и на газоне. Предпочитает открытые солнечные места с умеренным увлажнением, но хорошо развивается и в полутени. Его можно рекомендовать для срезки. Срезанные соцветия сохраняются в течение нескольких недель.

В композициях отлично смотрится с розами, георгинами, астрой.

В результате комплексного интродукционного исследования *A. Ramosum*, интродуцированного в Донбасс, выявлены его высокие адаптационные возможности. Регулярное цветение и плодоношение, способность к активному саморасселению вегетативным путем и самосевом, высокая устойчивость к местным климатическим условиям позволяют считать этот вид успешно интродуцированным и рекомендовать его для широкого использования в практике зеленого строительства региона.

1. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. — К.: Наук. думка, 1984. — 155 с.

2. Борисова И.В. Ритмы сезонного развития степных растений и зональных типов степной растительности Центрального Казахстана // Тр. БИН АН СССР. Геоботаника. — 1965. — Вып. 17, сер. 3. — С. 64—96.

3. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. — 1974. — 59, № 6. — С. 826—831.

4. Декоративные травянистые растения для открытого грунта: В 2-х т. — Л.: Наука, 1977. — Т. 2. — С. 67—78.

5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М.: Б.и., 1975. — 42 с.

6. Работнов Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществе // Полевая геоботаника. Т. 3. — М.; Л.: Наука, 1964. — С. 132—208.

7. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. — 1965. — Сер. 3, № 6. — С. 7—204.

8. Уранов А.А. Жизненные состояния вида в растительном сообществе // Бюл. МОИП. Сер. биол. — 1960. — 67, вып. 3. — С. 77—92.

9. Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935. — Т. 4. — С. 163.

10. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). — СПб.: Мир и семья, 1995. — 992 с.

Рекомендовал к печати
П.Е. Булах

М.О. Павлова

Донецький ботанічний сад НАН України,
Україна, м. Донецьк

ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ
ALLIUM RAMOSUM L. У ДОНБАСІ

Наведено результати багаторічного інтродукційного експерименту з культивування *Allium ramosum* L. у Донецькому ботанічному саду НАН України. Вивчено морфологію вегетативних та генеративних органів, сезонний ритм розвитку, здатність до вегетативного та насінневого розмноження, онтогенез. Оцінено успішність інтродукції та визначено шляхи використання виду в зеленому будівництві регіону.

M.A. Pavlova

Donetsk Botanical Gardens, National Academy of
Sciences of Ukraine, Ukraine, Donetsk

OUTCOMES OF ALLIUM RAMOSUM L.
INTRODUCTION TO DONBASS

Results of long-term introduction experiment on cultivation of *Allium ramosum* L. in the Donetsk Botanical Gardens of the NAS of Ukraine are given. Morphology of vegetative and generative organs, seasonal rhythm of development, ability to vegetative and seed propagation, and ontogeny are researched. Assessment of introduction success and ways of this species using in the region landscaping are defined.

І.В. БОЙКО

Національний дендропарк "Софіївка" НАН України
Україна, 20300 м. Умань, вул. Київська, 12а

ІСТОРИЯ ІНТРОДУКЦІЇ ТА СИСТЕМАТИЧНЕ ПОЛОЖЕННЯ РОДУ *HOSTA TRATT.*

*Висвітлено історію інтродукції видів роду *Hosta Tratt.* в Європу та Америку. Проаналізовано систематичне положення роду в системі квіткових рослин.*

Природний ареал роду *Hosta Tratt.* (госта) розташований у Південно-Східній Азії. На думку вчених, предки роду виникли в Китаї, еволюціонувавши від лілієподібних предків. У китайському фольклорі є красива легенда, ніби богиня загубила свою шпильку, з якої і виросла прекрасна госта. Згодом рослини поширилися на територію Японії, Кореї, Маньчжурії та Сахаліну. Госту здавна культивували в Японії, але ставлення до цієї рослини було неоднозначним. Деякі види гост були об'єктами поклоніння, вважалися священними і їх висаджували біля храмів. А на рисових полях на півночі Японії селяни намагалися позбутися *Hosta montana* F. Maekawa як злісного бур'яну [9, 11].

В Японії та Китаї молоді листочки та черешки гост вживають в їжу, існують відомості про лікувальні властивості деяких видів. Сік з листя та черешків вживають при пухлинах, а розтертими в порошок та настояними на sake коренями лікують чиряки [2]. Відвар із сушеного листя використовують у разі зубного болю [1].

Незважаючи на те, що на батьківщині гост вирощували здавна, європейським ботанікам про ці рослини вперше стало відомо лише в 1712 р., коли Е. Кемпфер опублікував "*Amoenitates Exoticae*", який містив каталог японських рослин. Серед інших згадувалися два таксони, які автор називав "*Joksan, vulgo Giboosi Gladiolus plantagenis folio*" та "*Giboosi altera*" [11].

Після публікації К. Ліннеєм "*Species Plantarum*" в 1753 р. та визнання запропонованої ним бінарної номенклатури як загальноприйнятої, згадані назви більше не використовували. У 1780 р. Карл Тунберг запропонував іншу назву відповідно до тогочасних правил — *Aletris japonica*. У 1784 р. він включив ці рослини до роду *Heimerocallis* (*Daylily*), помилково вважаючи їх *Heimerocallis japonica*.

У 1807 р. Р. Салісбері запропонував для роду назву *Saussurea*, але його пропозицію відхилили, оскільки на той час у родині *Asteraceae* вже був рід з однойменною назвою [11].

Хоча навколо назви та систематичного положення роду відбувались палкі дискусії, більшості європейських ботаніків рослини були відомі скоріше за описами та малюнками Кемпфера, а у вегетативному стані рослини мало кому доводилось бачити. Декілька сіянців *Hosta plantaginea* (Lam.) Asch. вдалося отримати з насіння, яке в 1784 р. привіз з Макао французький консул. У 1790 р. завдяки Г. Гібберту до Європи потрапило кілька вегетуючих особин *H. plantaginea* та *H. ventricosa* Stearn. Жителі Японії пильно охороняли природні багатства своєї батьківщини, тому збирання та вивезення рослин за її межі були суворо заборонені. Німецький лікар Ф. фон Зібольд зробив великий внесок у поширення гост. Працюючи в Японії, він першим запровадив там операції на очах, сприяв відкриттю офтальмологічних лікарень, за що отримав

виняткове право подорожувати країною та збирати колекцію рослин. У 1829 р. йому вдалося привезти зібрані гості до Європи. Він передав до Лейденського ботанічного саду 14 різновидів гост. Наступні 30 років, аж до самої смерті, Зібольд займався вирощуванням улюблених рослин та їх розповсюдженням [9, 11]. Дуже скоро гості поширилися по всій Європі, а з 1839 р. їх почали вирощувати і в Сполучених Штатах Америки.

У 1812 р. австрійський ботанік Л. Трагтіннік запропонував для рослин роду Hosta на честь свого сучасника Н. Хоста. Однак така назва була не зовсім коректною, оскільки вже існували Hosta Jaquin 1797 (= Cornutia L., 1753, Verbenaceae); Hosta Vellozo ex Pfeiffer (1874) (= Horta, Vellozo; = Clavija, Ruiz-Lopez et Pavón, Myrsinaceae) та Hostia Moench (1802) (= Crepis L., Compositae). Проте назву Hosta Trattinnick в 1905 р. затвердили на Віденському міжнародному ботанічному конгресі відповідно до вимог Міжнародного кодексу ботанічної номенклатури (ICBN) [11].

У 1917 р. німецький ботанік К. Шпренглер запропонував ще одну назву роду — Funkia, на честь Г. Функа. Пропозицію відхилили, але в результаті дискусії назва стала відомою [11]. Її часто використовують у деяких країнах Європи ("Funkia" — у Нідерландах та Скандинавських країнах та "Funkie" — у Німеччині). На сьогоднішній день рослина має дві назви: офіційну, загальновизнану та задокументовану — Hosta Trattinnick та неофіційну, але загальновідому та досить поширену серед професійних садівників та аматорів — Funkia Sprengel.

Питання щодо систематичного положення роду Hosta також є досить дискусійним. Близька спорідненість роду з Agave, Camassia, Hemerocallis, Hesperocallis, Leucocrinum, Manfreda та Yucca зумовила появу численних філогенетичних систем, прихильники яких довгий час не могли дійти єдиної думки [3, 4, 5, 7, 11—13].

У 1966 р. А. Тахтаджян помістив рід Hosta в родину Liliaceae поряд з Hesperocallis та Leucocrinum [4].

Подальші цитологічні дослідження, виявлення низки ембріологічних ознак та дані серології стали підставою для пропозиції щодо вилучення роду Hosta з родини Liliaceae та включення його до родини Agavaceae. Ця пропозиція була підтримана систематиками. В 1982 р. А. Тахтаджян визначає місцеположення роду Hosta вже в родині Агавові (Agavaceae), трибі Гостові (Hostae) [3].

У 1985 р. Р. Дальгрєн запропонував рід Hemerocallis підняти до рангу родини Hemerocallidaceae, а рід Hosta віднести до окремої монотипної родини Funkiaceae порядку Asparagales [7].

У 1988 р. у "Kew Bulletin" Метью визначив систематичне положення роду Hosta в родині Hostaceae. Відповідно до класифікації однодольних рослин, розробленої на основі аналізу восьми найбільш визнаних в світі класифікаційних систем рослин, починаючи з 1862—1863 рр. і до 1988 р., рід Hosta належить до родини Hostaceae [5]. Цю пропозицію підтримав і А. Тахтаджян [12].

Щодо кількості природних видів у роді Hosta також немає єдиної думки. Деякі дослідники намагались проаналізувати ситуацію, що склалася із визначенням меж роду. Вони зазначають, що це питання дуже складне та запутане [6, 11, 13]. Причиною цього є те, що багато видів було описано за гербарними зразками або вегетуючими особинами в умовах культури. Представники роду легко схрещуються між собою, гібриди характеризуються фертильністю пилку [10, 11, 13]. В природних місцезростаннях гібридизація лімітується географічною ізоляцією, тоді як в умовах культури ця перешкода зникає. Не маючи змоги порівнювати культивовані зразки з рослинами природних популяцій, їх часто помилково вважали видами. Тому, ймовірно, велика кількість видів є насправді садовими гібри-

дами та формами. Селекціонери зазначають, що часто сорти та гібриди гост утворюються при неконтрольованому схрещуванні [10]. Тому останнім часом для ідентифікації рослин поряд з макроморфологічними ознаками дедалі частіше використовують дослідження пилку та аналіз ДНК.

Після проведення серії палінологічних досліджень М. Чунг та С. Джонес вважають, що існує лише 22—25 природних видів [6]. Інший авторитетний дослідник роду *Hosta* — Г. Шмід називає цифру 43. Він виділяє в роді *Hosta* три підроди, а в їхніх межах — секції. На його думку, підрід *Hosta* включає єдиний вид *H. plantaginea*, підрід *Bryocles* — чотири секції: *Eubryocles*, *Lamellatae*, *Arachnantaе* та *Stoloniferae*; підрід *Giboshi*, своєю чергою, поділяється на секції *Helipteroides*, *Intermediae*, *Rynchophorae*, *Pinolepis*, *Tardanthae*, *Nipponosta*. В основу поділу на секції та підроди покладено морфологічні відмінності та географічну приуроченість видів. Так, у підроді *Bryocles* об'єднано види, що зростають у Китаї та Кореї, до складу підроду *Giboshi* ввійшли переважно японські види та *H. rektifolia*, що зростає на території Російської Федерації, до підроду *Hosta* — китайський вид *H. plantaginea* [11].

У 2001 р. Б. Зоневелд та Ван Ірен провели серію цитологічних досліджень та вивчили фертильність пилку методом фарбування. Автори також поділяють рід на підроди *Hosta*, *Bryocles* та *Giboshi*, але дещо по-іншому визначають їхню структуру. До підроду *Hosta* включають один лише вид *H. plantaginea* та його культивари, до *Bryocles* — три секції: *Stolonifera*, *Briocles*, *Lamellatae*, до *Giboshi* — чотири секції: *Helipteroides*, *Nipponosta*, *Pinolepis*, *Rynchophorae* [13].

Селекція роду *Hosta* відбувається швидкими темпами. До початку XIX ст. представниками роду *Hosta* могли милуватися лише жителі країн Східної Азії. В Японії гості вирощували близько тисячі років. До

Європи вони потрапили порівняно недавно, однак швидко поширились як цінна декоративна культура. В Україні посилений інтерес до рослин спостерігається лише протягом кількох останніх років, тоді як в США та країнах Західної Європи гості є дуже популярними. За останні десятиліття виведено багато нових сортів. Так, за даними *American Hosta Society* з 1969 по 1991 рік було зареєстровано 997 нових сортів, а до 2006 року їхня кількість зросла до 3555. Перелік їх наведено в Міжнародному реєстрі сортів. За літературними даними [8], рід *Hosta* є найбільш популярним серед трав'янистих декоративних рослин у США та посідає одне з перших місць за показником реалізації.

Культигенний ареал роду досить широкий. Завдяки високій декоративності та екологічній пластичності представники роду здобули загальне визнання. Нині вони представлені в колекціях більшості ботаничних садів, а в США, Японії та Нідерландах створені національні колекції роду *Hosta*. Величезні приватні колекції нараховують сотні і тисячі культиварів.

1. *Декоративные травянистые растения для открытого грунта.* — Л.: Наука, Ленингр. отд., 1977. — Т. 2. — 459 с.

2. *Егорова Е.М.* Дикорастущие декоративные растения Сахалина и Курильских островов. — М.: Наука, 1977. — 254 с.

3. *Жизнь растений* / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. — М.: Просвещение, 1982. — Т. 6. — 584 с.

4. *Тахтаджян А.Л.* Система и филогения цветковых растений. — М.; Л., 1966. — 611 с.

5. *Brummitt R.K.* Vascular plant Families and Genera. — Kew: Royal Botanical Garden, 1992. — 350 p.

6. *Chung M.G, Jones S.B.* Pollen morphology of *Hosta* Tratt. (Funkiaeeae) and related genera // *Bulletin of the Torrey Botanical Club.* — 1989. — **116**, N 1. — P. 31—44.

7. *Dahlgren R.M.T., Clifford H.T., Yeo D.F.* The Families of the Monocotyledons (Structure, evolutions and taxonomy). — Berlin; Heidelberg; New York; Tokio: Springer Verlag, 1985. — 501 p.

8. *Fausey B., Heins R., Cameron A.* Environmental influences on the physiological responses of hosta // *Hosta J.* — 1999. — N 30. — P. 62—67.

9. *Grenfell D., Shadrak M.* The color encyclopedia of Hostas. — Portland; Cambridge: Timber Press, 2004. — 408 p.

10. *Micheletti T.* Lotsa hosta // *Am. Nurseryman.* — 1996. — 184 (12). — P. 30—37.

11. *Schmid G.W.* The Genus Hosta. — Portland: Timber Press, 1991. — 480 p.

12. *Takhtajan A.* Diversity and classification of flowering plants. — New York: Columbia University Press, 1996. — 643 p.

13. *Zonneveld B.J.M., Van Iren F.* Genome size and pollen viability as taxonomic criteria: Application to the Genus Hosta // *Plant Biology.* — 2001. — N 3 (2). — P. 176—185.

Рекомендувала до друку
А.І. Жила

И.В. Бойко

Национальный дендропарк "Софиевка"
НАН Украины, Украина, г. Умань

ИСТОРИЯ ИНТРОДУКЦИИ И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ РОДА HOSTA TRATT.

Освещена история интродукции видов рода *Hosta Tratt.* в Европу и Америку. Проанализировано систематическое положение рода в системе цветковых растений.

I.V. Boyko

National Dendrological Park *Sofiyivka*, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Uman

THE HISTORY OF INTRODUCTION AND SYSTEMATICS OF HOSTA TRATT. GENUS

The history of introduction of *Hosta Tratt.* species in Europe and America is observed. The position of genera *Hosta Tratt.* in the flowering plants systematic is analyzed.

І.О. СИДОРЕНКО

Національний аграрний університет
Україна, 03041 м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 19

ОЦІНЮВАННЯ АДАПТАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ СХІДНОАЗІЙСЬКИХ ВИДІВ РОДУ RHODODENDRON L. В УМОВАХ м. КИЄВА

На основі порівняльного аналізу за допомогою вдосконалених і апробованих методик багатокритеріального оцінювання визначено рівні адаптаційних можливостей східноазійських видів роду Rhododendron L. в умовах м. Києва.

Використання інтродукованих деревних і кущових рослин для озеленення великою мірою залежить від точної оцінки їхньої перспективності в нових умовах вирощування, тому розробка і вдосконалення методик оцінювання перспективності рослин має велике теоретичне і практичне значення. Найбільш відомими методиками є методики, розроблені В.П. Малєєвим (1933) [8], А.Л. Липою (1953) [7], С.Я. Соколовим (1957) [10], Н.А. Базилевською (1964) [1], П.І. Лапіним і С.В. Сидневою (1973) [6], О.А. Калініченком (1978) [4], М.О. Кохном (1983) [5], які дають змогу оцінити ступінь акліматизації рослин і містять шкали для порівняння успішності акліматизації рослин. У цих методиках використовуються різні критерії, за якими оцінюють успішність акліматизації рослин, що дає можливість зробити загальний висновок про їхні адаптаційні можливості.

П.І. Лапін і С.В. Сиднева [6] запропонували метод інтегральної числової оцінки життєздатності й перспективності інтродукції дерев та кущів на основі візуальних спостережень. Для оцінювання використовують сім показників: ступінь щорічного визрівання пагонів, зимостійкість, збереження габітусу, пагоноутворююча здатність, регулярність приросту пагонів, здатність до генеративного розвитку, способи розмноження рослин у районі інтродукції. Для кожного із показників розроблена шка-

ла, за якою оцінюють рослини, а інтегральну оцінку інтродукції визначають як суму одержаних балів.

На думку М.А. Кохна [5], цей метод містить зайві критерії (регулярність приросту пагонів), показник способів розмноження в районі інтродукції є досі суперечливим. Такий важливий показник (зокрема, для рододендронів), як посухостійкість рослин, у цій методиці не враховано. Зважаючи на це, М.А. Кохном, О.М. Курдюком для одержання кількісної оцінки успішності акліматизації було запропоновано використовувати акліматизаційне число (А), яке визначають як зважену оцінку за такими критеріями: ріст (Р), генеративний розвиток (ГР), зимостійкість (Зм) та посухостійкість (Пс), за формулою:

$$A = \alpha P + \beta ГР + \gamma Зм + \phi Пс,$$

де $\alpha = 2$ — ваговий коефіцієнт Р; $\beta = 5$ — ваговий коефіцієнт ГР; $\gamma = 10$ — ваговий коефіцієнт Зм; $\phi = 3$ — ваговий коефіцієнт Пс.

За величиною акліматизаційного числа М.А. Кохно визначає ступінь акліматизації рослин: $A = 100$ — повна акліматизація, $80 \leq A < 100$ — гарна акліматизація, $60 \leq A < 80$ — задовільна акліматизація, $40 \leq A < 60$ — слабка акліматизація, $A < 40$ — відсутність акліматизації.

У наведених вище методиках використовується багатокритеріальний аналіз з визначенням вагових коефіцієнтів критеріїв та оцінюванням досліджуваних видів рослин за кожним з цих критеріїв з виведенням

інтегрального показника. Такий підхід має низку недоліків:

1) суб'єктивний характер процедури визначення критеріїв та їхніх вагових коефіцієнтів;

2) проблематичність або навіть неможливість застосування запропонованих шкал оцінювання через відсутність певних ознак у рослин;

3) складність одночасного оцінювання великої кількості видів рослин, що призводить до значних похибок у кінцевих результатах;

4) компенсаційний характер інтегральних оцінок, тобто низькі оцінки за одними критеріями можуть компенсуватися високими оцінками за іншими критеріями;

5) відсутність процедури перевірки результатів експертного оцінювання для визначення їхньої достовірності.

Таким чином, методики багатокритеріального оцінювання потребують удосконалення.

На рис. 1 наведено схему оцінювання адаптаційної здатності видів рододендронів.

Об'єктом наших досліджень є види роду *Rhododendron* L., природними ареалами яких є північна Японія, Північно-Східний і Центральний Китай, Корея та Далекий Схід. Ці території за результатами порівняльного аналізу природних умов і ареалів деревних рослин за вологістю клімату і режимом зим, з урахуванням інтродукційного районуван-



Рис. 1. Схема оцінювання адаптаційної здатності рододендронів

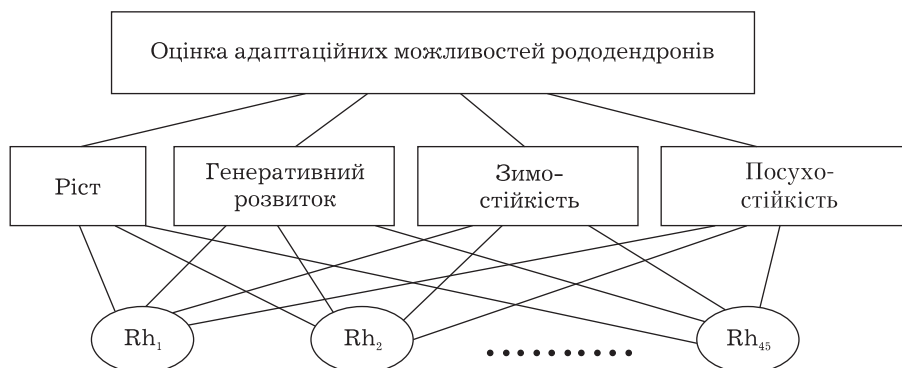


Рис. 2. Схема ієрархії оцінювання адаптаційних можливостей рододендронів

Таблиця 1. Шкали ступенів успішності адаптації рододендронів

Характеристика показника	Оцінка
Ріст (Р)	
Інтенсивний ріст, збереження форми габітусу, висока пагоноутворююча здатність	5
Менш інтенсивний ріст, збереження форми габітусу, середня пагоноутворююча здатність	4
Помірний ріст, обмерзання однорічних пагонів	3
Слабкий ріст, обмерзання пагонів до рівня снігового покриву	2
Дуже слабкий ріст, рослина змінює життєву форму, слабо відновлюється після обмерзання	1
Генеративний розвиток (ГР)	
Плодоносить щорічно, інтенсивно	5
Плодоносить щорічно, менш інтенсивно	4
Плодоносить нерегулярно, слабо	3
Цвіте, проте плоди відсутні або майже відсутні	2
Відсутнє цвітіння	1
Зимостійкість (Зм)	
Цілковим зимостійкі	5
Обмерзання бруньок і частково однорічних пагонів	4
Обмерзання одно- і дворічних пагонів	3
Обмерзання до кореневої шийки з відновленням	2
Рослина обмерзає й не відновлюється	1
Посухостійкість (Пс)	
Цілковим посухостійкі	5
Відносно посухостійкі	4
У засуху скидають велику кількість листя	3
Листя в засуху втрачає тургор, який потім відновлюється	2
Відсутність посухостійкості	1

ня України [5], приблизно аналогічні фізико-географічній зоні м. Києва. Ця група рослин відрізняється надзвичайною декоративністю, довговічністю в посадках та здатністю закріплювати ґрунт, що робить їх перспективними для впровадження як на об'єктах ландшафтного будівництва загального користування, так і у приватному садівництві. Оскільки декоративний потенціал рослин виявляється тільки у випадку успішної акліматизації їх у нових умовах вирощування, актуальним є визначення їхньої перспективності в умовах інтродукції.

Як видно з рис. 2, для оцінювання перспективності рододендронів в умовах інтродукції у пропонуваній методиці використано показники, визначені М.А. Кохном [5], з певною адаптацією характеристики критеріїв оцінювання для аналізу досліджуваних рослин (табл. 1).

У табл. 2 наведено результати експертного оцінювання 45 видів східноазійських рододендронів за кожним з виділених критеріїв, для розрахунку акліматизаційного числа використані вагові коефіцієнти показників за М.А. Кохном [5] ($\alpha = 2, \beta = 5, \gamma = 10, \phi = 3$).

Згідно з отриманими результатами (рис. 3), до групи рослин з гарною акліматизацією можна віднести такі види рододендронів: *Rh. albrechtii*, *Rh. brachycarpum*, *Rh. cuneatum*, *Rh. dauricum*, *Rh. insigne*, *Rh. japonicum*, *Rh. keleticum*, *Rh. ledebourii*, *Rh. metternichii*, *Rh. micranthum*, *Rh. molle*, *Rh.*

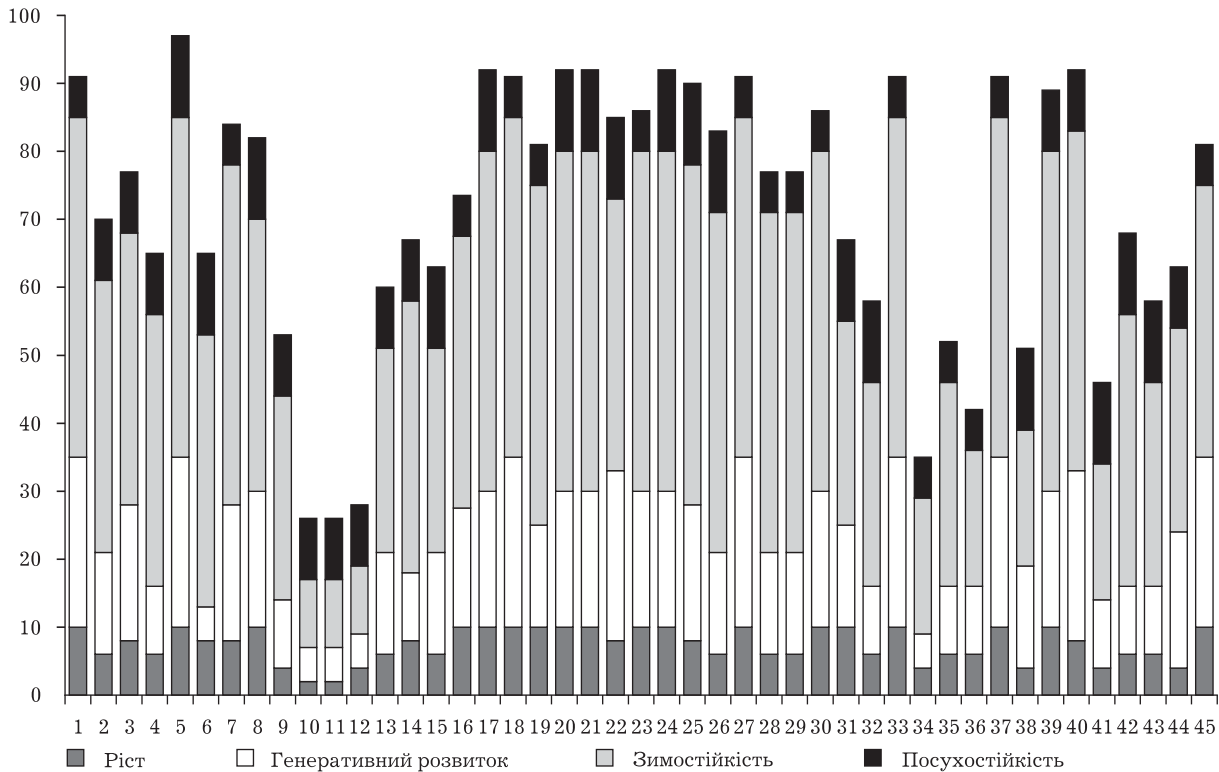


Рис. 3. Рівні успішності адаптації рододендронів в умовах м. Києва (цифри 1—45 відповідають таким у табл. 2):

mucronulatum, *Rh. mucronulatum* v. *ciliatum*, *Rh. mucronulatum* v. *pentamerum*, *Rh. obtusum*, *Rh. obtusum* Planch. 'Hinodegiri', *Rh. poukhanense*, *Rh. schlippenbachii*, *Rh. sichotense*, *Rh. simsii*, *Rh. yedoense*.

Серед рододендронів з високим акліматизаційним числом ($A > 80$) є рослини, які мають низьку оцінку за показником посухостійкості ($Пс \leq 2$): *Rh. albrechtii*, *Rh. cuneatum*, *Rh. japonicum*, *Rh. keleticum*, *Rh. molle*, *Rh. obtusum*, *Rh. obtusum* 'Hinodegiri', *Rh. poukhanense*, *Rh. schlippenbachii*, *Rh. yedoense*. Це свідчить про те, що ці види рододендронів мають високі потенційні можливості за умови спеціального догляду (підтримання достатнього рівня зволоження ґрунту), проте їх широке використання на садово-паркових об'єктах без застосування певних агротехнічних заходів є обмеженим. Ці рослини належать до виділеної нами групи з "умовно" доброю акліматизацією.

Ми пропонуємо також виділити в окрему групу рослини з "умовно" задовільною акліматизацією, які мають $60 \leq A < 80$ та досить стабільні показники зимостійкості впродовж багатьох років, проте в окремі зими існує ризик серйозних ушкоджень, які можуть призвести до повної втрати або часткової зміни габітусу рослини або до загибелі рослини. Такими рослини є: *Rh. ambiguum*, *Rh. amesiae*, *Rh. fastigiatum*, *Rh. fortunei*, *Rh. searsiae*, *Rh. oreotrephes*, *Rh. williamsianum*, *Rh. wardii*, *Rh. souliei*.

Таким чином, за результатами проведеного дослідження можна виділити такі групи рослин (табл. 3).

Одним із способів вирішення проблеми компенсаційних ефектів є застосування методу критеріальних обмежень, згідно з яким для кожного з показників чи критеріїв оцінювання рослин встановлюють нижню межу успішності адаптації.

Таблиця 2. Бальні оцінки
східноазійських рододендронів

Назва виду	Р	ГР	Зм	Пс	А
1. Rh. albrechtii Maxim.	5	5	5	2	91
2. Rh. ambiguum Hemsl.	3	3	4	3	70
3. Rh. amesiae Rehd. et Wils.	4	4	4	3	77
4. Rh. augustinii Hemsl.	3	2	4	3	65
5. Rh. brachycarpum D. Don	5	5	5	4	97
6. Rh. clementinae Forrest.	4	1	4	4	65
7. Rh. cuneatum W.W. Smith	4	4	5	2	84
8. Rh. dauricum L.	5	4	4	4	82
9. Rh. davidsonianum Rehd.	2	2	3	3	53
10. Rh. decorum Franch.	1	1	1	3	26
11. Rh. desquamatum Balf.	1	1	1	3	26
12. Rh. discolor Franch.	2	1	1	3	28
13. Rh. fargesii Franch.	3	3	3	3	60
14. Rh. fastigiatum Franch.	4	2	4	3	67
15. Rh. fortunei Lindl.	3	3	3	4	63
16. Rh. impeditum Balf.	5	3	4	2	71
17. Rh. insigne Hemsl. et Wils.	5	4	5	4	92
18. Rh. japonicum Suring.	5	5	5	2	91
19. Rh. keleticum Balf.	5	3	5	2	81
20. Rh. ledebourii Pojark.	5	4	5	4	92
21. Rh. metternichii Sied.	5	4	5	4	92
22. Rh. micranthum Turcz.	4	5	4	4	85
23. Rh. molle (Blume) G. Don	5	4	5	2	86
24. Rh. mucronulatum Turcz.	5	4	5	4	92
25. Rh. mucronulatum Turcz. var ciliatum Nakai	4	4	5	4	90
26. Rh. mucronulatum Turcz. var pentamerum Nakai	3	3	5	4	83
27. Rh. obtusum Planch.	5	5	5	2	91
28. Rh. obtusum Planch. 'Album'	3	3	5	2	77
29. Rh. obtusum 'Amoenum'	3	3	5	2	77
30. Rh. obtusum 'Hinodegiri'	5	4	5	2	86

Продовження табл. 2

Назва рослин	Р	ГР	Зм	Пс	А
31. Rh. orbicuiare Decne.	5	3	3	4	67
32. Rh. oreotrepes W.W. Smit	3	2	3	4	58
33. Rh. poukhanense Levl.	5	5	5	2	91
34. Rh. quinquefolium Bisset	2	1	2	2	35
35. Rh. racemosum Franch.	3	2	3	2	52
36. Rh. rubiginosum Franch.	3	2	2	2	42
37. Rh. schlippenbachii Maxim.	5	5	5	2	91
38. Rh. searsiae Rehd. et Wils.	2	3	3	4	61
39. Rh. sichotense Pojark.	5	4	5	3	89
40. Rh. simsii Planch.	4	5	5	3	92
41. Rh. souliei Franch.	2	3	3	4	61
42. Rh. sutchuenense Franch.	3	2	4	4	68
43. Rh. wardii W.W. Smith	3	3	3	4	63
44. Rh. williamsianum Rehd.	2	4	3	3	63
45. Rh. yedoense Maxim.	5	5	4	2	81

Для підтвердження достовірності одержаних результатів ми застосували метод аналізу ієрархій, запропонований Т. Сааті [9].

На першому етапі необхідно провести парне порівняння критеріїв і побудувати матрицю $A = \|a_{ij}\|$ бінарних зіставлень. Для цього використовують шкалу, запропоновану Сааті [9], оцінки якої формулюються на основі якісних порівнянь об'єктів x_i та x_j таким чином: 1, якщо x_i та x_j рівноцінні; 3, якщо x_i помірно переважає x_j ; 5, якщо x_i сильно переважає x_j ; 7, якщо x_i дуже сильно переважає x_j ; 9, якщо x_i абсолютно переважає x_j . Значення 2, 4, 6, 8 використовують як проміжні.

Виконується співвідношення $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$.

На основі цих даних можна розрахувати коефіцієнти відносної важливості критеріїв, які є компонентами власного вектора матриці A , що відповідає найбільшому власному числу матриці $A = \|a_{ij}\|_{m \times m}$. Один із способів наближеного обчислення цих показників полягає у використанні формули:

$$w_k = \frac{\sqrt[m]{a_{k1} \cdot a_{k2} \cdot \dots \cdot a_{km}}}{\sum_{i=1}^m \sqrt[m]{a_{i1} \cdot a_{i2} \cdot \dots \cdot a_{im}}}, \quad (1)$$

де m — розмірність матриці $A = \|a_{ij}\|_{m \times m}$, а w_k — відносна важливість k -го критерію. Зрозуміло, що $\sum_{k=1}^m w_k = 1$.

Зазначимо, що процедура обчислення вагових коефіцієнтів передбачає перевірку правильності експертних суджень за допомогою індексу узгодженості матриці $A = \|a_{ij}\|_{m \times m}$, який визначають за такою формулою $J = \frac{|\lambda_{\max} - m|}{m - 1}$ (λ_{\max} — максимальне власне число матриці $A = \|a_{ij}\|_{m \times m}$), причому J не повинен перевищувати $0,1 J^*$, де J^* — еталонний показник [9].

На другому етапі порівнюють за кожним з критеріїв види рододендронів, побудувавши відповідні матриці їх парних порівнянь. На основі цих матриць за допомогою співвідношень, аналогічних (1), розраховують для кожного виду рододендронів відносні значення рівня їхніх адаптаційних можливостей за визначеними критеріями (P^* , GP^* , Zm^* , Ps^*) та обчислюють індекс узгодженості.

Для визначення інтегрального показника рівня адаптації (U) кожного виду рододендронів використовують формулу:

$$U = w_1 P^* + w_2 GP^* + w_3 Zm^* + w_4 Ps^*.$$

Для перевірки узгодженості результатів, одержаних за допомогою методу М.А. Кохна і методу аналізу ієрархій ми використовуємо коефіцієнт рангової кореляції Спірмена [2]

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot S_\rho}{n(n^2 - 1)}, \quad (2)$$

Таблиця 3. Класифікація східноазійських видів рододендронів за рівнем успішності акліматизації

Рівень успішності акліматизації	Вид
Добра акліматизація ($A > 80$)	Rh. brachycarpum, Rh. dauricum, Rh. insigne, Rh. ledebourii, Rh. metternichii, Rh. micranthum, Rh. mucronulatum, Rh. mucronulatum v. ciliatum, Rh. mucronulatum v. pentamerum, Rh. sichotense, Rh. simsii
Умовно добра акліматизація ($A > 80$ в окремі роки $Ps = 2$ або 3)	Rh. albrechtii, Rh. cuneatum, Rh. japonicum, Rh. keleticum, Rh. molle, Rh. obtusum, Rh. obtusum 'Hinodegiri', Rh. poukhanense, Rh. schlippenbachii, Rh. yedoense.
Задовільна акліматизація ($60 \leq A < 80$)	Rh. augustinii, Rh. clementinae, Rh. fargesii, Rh. impeditum, Rh. obtusum 'Album', Rh. obtusum 'Amoenum', Rh. orbiculaire, Rh. sutchuenense.
Умовно задовільна акліматизація ($60 \leq A < 80$, в окремі роки $Zm = 2$ або 3)	Rh. ambiguum, Rh. amesiae, Rh. fastigiatum, Rh. fortunei, Rh. searsiae, Rh. williamsianum, Rh. wardii, Rh. souliei
Слабка акліматизація ($40 \leq A < 60$)	Rh. davidsonianum, Rh. oreotrepes, Rh. racemosum, Rh. rubiginosum
Відсутність акліматизації ($A < 40$)	Rh. decorum, Rh. desquamatum, Rh. discolor, Rh. quinquefolium

де $S_\rho = \sum_{j=1}^n (r_{1j} - r_{2j})^2$, причому r_{1j} , r_{2j} — ранги j -го виду рододендронів за методом М.А. Кохна і Т. Сааті відповідно, n — кількість видів рододендронів. Ранги рододендронів за кожним з методів задаються їхнім рейтингом у загальному переліку рослин, який у методі М.А. Кохна визначається

акліматизаційним числом, а в методі аналізу ієрархій — місцем у загальному рейтингу, причому рододендрони розміщують у порядку зменшення рівня їх адаптації. Якщо декілька видів мають однакову оцінку, то їхній ранг дорівнює середньому арифметичному місць, на яких вони розміщені.

Розрахований за допомогою (2) коефіцієнт рангової кореляції у нашому випадку становить 0,972, що свідчить про досить високу конкордацію рейтингів, отриманих за допомогою методів М.А. Кохна та Т. Саати, а отже, про достовірність отриманих результатів. Зазначимо також, що вони в цілому узгоджуються з результатами, отриманими в [3] за методом П.І. Лапіна і С.В. Сидневої.

Таким чином, для визначення рівня адаптаційних можливостей східноазійських видів рододендронів в умовах м. Києва запропонована методика, яка ґрунтується на застосуванні теорії багатокритеріального аналізу з урахуванням особливостей рослин роду *Rhododendron* L. На основі отриманих результатів виділено види з високим рівнем адаптації при інтродукції в умовах м. Києва: *Rh. brachycarpum*, *Rh. dauricum*, *Rh. insigne*, *Rh. ledebourii*, *Rh. metternichii*, *Rh. micranthum*, *Rh. mucronulatum*, *Rh. mucronulatum v. ciliatum*, *Rh. mucronulatum v. pentamerum*, *Rh. sichotense*, *Rh. simsii*, *Rh. albrechtii*, *Rh. cuneatum*, *Rh. japonicum*, *Rh. keleticum*, *Rh. molle*, *Rh. obtusum*, *Rh. obtusum 'Hinodegiri'*, *Rh. poukhanense*, *Rh. schlippenbachii*, *Rh. yedoense*.

1. *Базилевская Н.А.* Теория и методы интродукции растений. — М.: Изд-во МГУ, 1964. — 131 с.

2. *Головач А.В.* Статистика: Підручник. — К.: Вища шк., 1993. — 623 с.

3. *Зарубенко А.У.* Оцінка перспективності інтродукції далекосхідних видів роду Рододендрон в умовах міста Києва // Вісн. Київ. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. — 2001. — Вип. 4. — С. 20—23.

4. *Калиниченко А.А.* Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений // Бюл. ГБС. — 1978. — Вып. 108. — С. 3—8.

5. *Кохно Н.А., Курдюк А.М.* Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. — К.: Наук. думка, 1994. — 186 с.

6. *Лапин П.И., Сиднева С.В.* Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. — М.: Изд-во ГБС АН СССР, 1973. — С. 7—67.

7. *Лыпа А.Л.* Ступенчатая акклиматизация растений как метод географических ступеней // Тез. совещ. по теории и методам акклиматизации растений. — М.; Л., 1953. — С. 121—123.

8. *Малеев В.П.* Теоретические основы акклиматизации растений. — Л.: Сельхозиздат, 1933. — 262 с.

9. *Саати Т.* Принятие решений. Метод анализа иєрархій. — М.: Радио и связь, 1993. — 278 с.

10. *Соколов С.Я.* Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. — 1957. — Сер. 6, вып. 5. — С. 34—42.

Рекомендував до друку
М.І. Шумик

І.О. Сидоренко

Национальный аграрный университет,
Украина, г. Киев

ОЦЕНИВАНИЕ АДАПТАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ВОСТОЧНОАЗИАТСКИХ ВИДОВ РОДА RHODODENDRON L. В УСЛОВИЯХ г. КИЕВА

На основании сравнительного анализа при помощи усовершенствованных и апробированных методик многокритериального оценивания определены уровни адаптационных возможностей восточноазиатских видов рода *Rhododendron* L. в условиях г. Киева.

I.O. Sydorenko

National Agrarian University,
Ukraine, Kyiv

EVALUATION OF POSSIBILITY OF ADAPTATION OF EAST-ASIATIC SPECIES OF RHODODENDRON L. IN THE CONDITIONS OF KYIV

On the basis of comparative analysis through the methods of multicriterion evaluation the levels of possibilities of adaptations of the east-asiatic species of *Rhododendron* L. are determined in the conditions of Kyiv.

УДК 582.675.1:581.9(477.44)

О.І. ШИНДЕР

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ ТА УМОВИ ЗРОСТАННЯ *ADONIS VERNALIS* L. (RANUNCULACEAE JUSS.) НА ТЕРИТОРІЇ МУРАФСЬКИХ ТОВТР

Наведено результати вивчення географічного поширення та еколого-ценотичних умов місцезростань рідкісного виду *Adonis vernalis* L. на Мурафських товтрах. Виявлено два нові місцезнаходження виду — біля с. Русава Радянка Томашпільського району та в околицях с. Болган Піщанського району.

Adonis vernalis L. (Ranunculaceae) — рідкісний та цінний вид флори України. Хоча він поширений на значній території країни, але його популяції загрожує знищення через посилений антропогенний вплив та експлуатацію ресурсів. Незважаючи на це, *Adonis vernalis* не внесено до Червоної книги України [7], хоча його і включено у списки рідкісних та зникаючих видів багатьох регіонів. Важливе значення для охорони цього виду мало включення його 22 січня 2002 р. до додатку II конвенції CITES [5]. Також рекомендовано включити його до наступного видання Червоної книги України.

На території Вінницької області географічне поширення виду залишається до цього часу практично невивченим. В.І. Мельник та М.І. Парубок [2] наводять лише 10 місцезростань на крайньому півдні області, вказуючи на недостатність гербарного матеріалу з цього регіону. Нічого не відомо про поширення *Adonis vernalis* на території Мурафських товтр.

Мурафські товтри являють собою залишки східного бар'єрного рифу раньосарматського моря. Вони простягаються у вигляді вузького кряжа від м. Бар Вінницької обл. через русло р. Мурафа до гирла р. Кам'янка у місці її впадіння у Дністер на території Мол-

дови. В рельєфі Мурафські товтри виражені слабо. Вапнякове пасмо сховане під четвертинними геологічними відкладами і на поверхні з'являється переважно в придолинних пониженнях місцевості у вигляді скель, насипів, уламків та жорстви, формуючи своєрідний товтровий ландшафт. На території України довжина кряжа становить близько 120—125 км, він проходить через Жмеринський, Шаргородський, Чернівецький, Томашпільський, Крижопільський та Піщанський р-ни Вінниччини. Сільськогосподарські землі займають 65—70 % території Мурафських товтр, села — 16 %, діброви — 8—10 % [1]. Природна трав'яниста рослинність цього регіону частково збереглася у дібровах, ярах, на крутосхилах та в долинах річок, але й там вона потерпає від антропогенного впливу. Товтрові виходи при цьому залишаються одним із осередків збереження природної рослинності.

Вперше про зростання на сарматських вапняках *Adonis vernalis* повідомив М.І. Котов [2, 3]. У геоботанічному описі рослинності півдня Вінниччини він наводить формації сухих дібров, вказуючи, що це світлі ліси з підліском та багатим трав'янистим покривом, особливо по узліссю, які ростуть на деградованих чорноземах. Степ давно розораний, але на узліссях і галявинах за-

лишилося багато степових трав, які співіснують із заростями *Prunus spinosa* L. Одним із основних компонентів травостою є *Adonis vernalis*. Такі діброви зростають у Томашпільському, Крижопільському та Піщанському районах.

М.І. Котов, зокрема, наводить такі місцезростання цього виду: у парковій діброві на темно-сірому лісовому ґрунті на північний захід від с. Калинка Томашпільського р-ну. Окремі дуби в лісі мало зімкнуті, багато галявин і хащів степових чагарників. *Adonis vernalis* зростає в цьому лісі у терниках; серед дубового Мордянського лісу на відслоненні сарматського вапняку по схилу до р. Вільшанка на південний схід від с. Гарячківка і на північ від с. Вільшанка.

Г.О. Кузнецова [4] вказує *Adonis vernalis* для околиць с. Велика Кісниця Ямпільського р-ну. Це ж місцезростання наводить і О.М. Дубовик [5].

Значно пізніше поширення рідкісних видів рослин на Вінниччині вивчала О.Г. Яворська, завдяки чому природно-заповідна мережа області збільшилась. У Реєстрі природно-заповідного фонду [6] *Adonis vernalis* наводиться для таких природоохоронних об'єктів на території Мурафських товтр:

ботанічний заказник місцевого значення "Урочище "Кікеї" площею 5 га — ділянка природної степової рослинності на схилах лівого берега р. Вільшанка за 5 км від центру с. Болган Піщанського р-ну;

ландшафтний заказник місцевого значення "Вище школи" площею 10 га — мальовничий ландшафт з виходами вапняків у західній частині с. Болган. Популяція з цієї ділянки вивчена нами і описана нижче;

ботанічний заказник місцевого значення "Кукуляньська дача" площею 144 га в кварталах 17 і 18 Піщанського лісництва — діброва, у якій *Adonis vernalis* зростає у трав'янистому покриві;

ботанічний заказник місцевого значення "Урочище "Турська стінка" площею 41 га біля с. Вільшанка Крижопільського р-ну — цінна ділянка природної степової рослинності;

ботанічний заказник місцевого значення "Урочище "Суха долина" площею 18 га біля с. Джугастра Крижопільського р-ну — унікальна ділянка природної степової рослинності.

Ми досліджували популяцію виду в заказнику "Вище школи". Охоронний статус мають товтрові стінки висотою 20—30 м, які підіймаються над долиною р. Кам'янка. В долині шириною 600—800 м розташоване с. Болган. Ґрунтовий субстрат поміж вапнякових скель та окремих уламків на стінці утворює змитий з плато чорнозем глибокий малогумусний, що перемішався з жорствою. В тому місці, де стінка з правого боку річки височіє над сільською школою у західній частині села, її перерізає балка. На схилах цієї фації зростає популяція *Adonis vernalis*, розділена на три ценози.

Перший із них займає площу до 2500 м² на схилі південно-східної і східної експозиції, 50 % поверхні якого вкрито вапняковими брилами та уламками, він межує з балкою. Крутизна схилу становить 40—60°.

У рудералізованому ксерофітному лучно-степовому покриві виділяється асоціація *Botriochloeta teucrisum* (*chamaedrycis*). Загальне проективне покриття на вільній від каменів площі — 70 %, проективне покриття домінанта *Botriochloa ischaemum* (L.) Keng. — 30 %. До складу угруповання входять: *Euphorbia stepposa* Zoz, *Salvia nemorosa* L., *Centaurea orientalis* L., *Elytrigia intermedia* (Host) Nevsky, *Allium waldsteinii* G. Don, *Scabiosa ochroleuca* L., *Stipa capillata* L., *Anthericum ramosum* L., *Hylotelephium maximum* (L.) Holub, *Teucrium chamaedrys* L., *T. polium* L., *T. pannonicum* A. Kerner, *Thymus marschallianus* Willd. тощо. Серед трав'янистої рослинності тут ростуть поодинокі дерев'янисті рослини: *Malus domestica* Borkh., *Rosa canina* L., *R. volhynensis* Chrsan., *Acer negundo* L., *Cerasus avium* (L.) Moench. На цій ділянці виявлено близько 90 прогенеративних та генеративних рослин *Adonis vernalis*.

Другий ценоз розташований на внутрішньому сухому схилі балки південної експозиції. Розмежований стежками він має

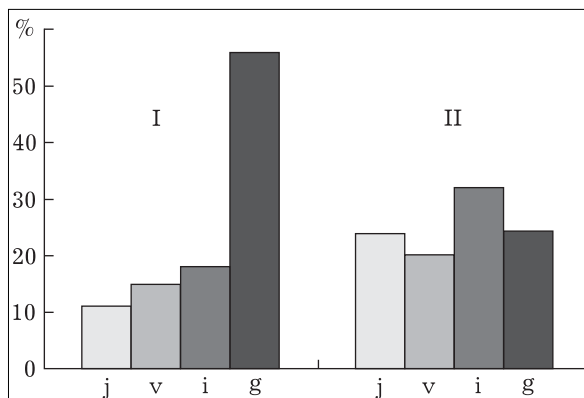


Рис. 1. Спектри онтогенетичних станів ценопопуляцій *Adonis vernalis* в с. Болган Піщанського р-ну Вінницької обл.

I — схил балки південної експозиції; II — схил балки північної експозиції; j — ювенільні особини; v — віргінільні особини; i — іматурні особини; g — генеративні особини

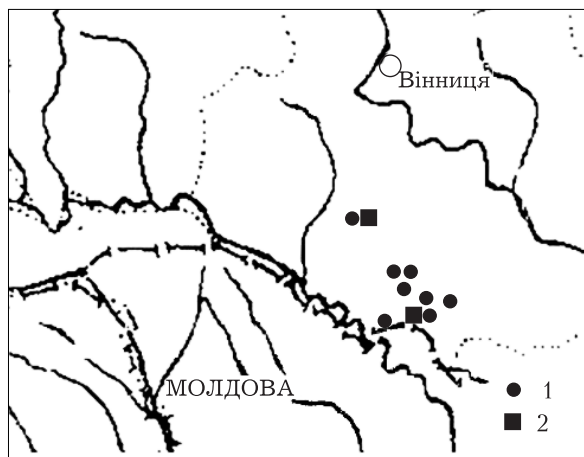


Рис. 2. Картосхема поширення *Adonis vernalis* L. на території Мурафських товтр:

1 — місцезростання за літературними даними; 2 — знайдені нами місцезростання

форму трикутника зі сторонами 20, 30 і 40 м. Вапнякових брил на цій ділянці небагато, ґрунтовий покрив практично відсутній, тут виходить на поверхню підстилаючий суглинок, вкритий вапняковим гравієм та невеликими уламками вапняку. Крутизна схилу становить 25—35°.

Рослинний покрив ділянки порушений періодичним випасанням худоби. Едифіка-

торними видами є *Adonis vernalis* та *Koeleria cristata* (L.) Pers. Загальне проективне покриття — 60 %, зокрема *Adonis vernalis* — 10 %. Поодинокі ростуть *Euphorbia stepposa*, *Salvia nemorosa*, *Potentilla arenaria* Borkh. тощо. У кожній із закладених 10 пробних ділянок площею 1 м² виявлено 6 проростків, 1 ювенільну, 1 віргінільну, 2 іматурних та 4 генеративних особини. Крім того, трапляється багато засохлих проростків.

Третій ценоз розташований на протилежному схилі балки північної і північно-східної експозицій та суміжній частині стінки. Ґрунт на цих схилах вологіший, тому травостій густіший. Крутизна схилів становить 35—50°.

Проективне покриття — 80 %. Крім вищезгаданих видів, трапляється також *Filipendula vulgaris* Moench, а роль *Koeleria cristata* порівняно з першою ділянкою незначна. На 10 пробних ділянках, закладених на схилі північної експозиції, на 1 м² виявлено: 10 проростків, 3 ювенільних, 3 віргінільних, 4 іматурних та 3 генеративних рослини. Як видно з діаграми (рис. 1), обидві популяції є повночленними. Популяція зі схилу південної експозиції — зріла, тоді як зі схилу північної — відносно молода, про що свідчить переважання за кількістю іматурних рослин над генеративними.

Описане місцезростання не єдине в околицях с. Болган. Нами було виявлено велику популяцію *Adonis vernalis* площею до 35 га в урочищі "Кисирняк" за 3 км на захід. Тут паралельно до р. Кам'янки, глибоко прорізаючи плато, протікає р. Кисирняк. Саме урочище являє собою балку з досить широким днищем та схилами до 30 м висотою. Місцями на його схилах оголюються рифові вапняки. Від орних земель на плато схили відмежовані полезахисними насадженнями. З правого боку схили більш крутіші і вкриті переважно густими заростями *Elaeagnus orientalis* L. з домішкою інших чагарників. Схили з лівого боку відносно пологіші, з крутизною 20—40°, вкриті лучно-степовою рослинністю і поодинокими кущами видів *Rosa* L., *Crataegus*

leiomonogyna Klok. та інших видів, які в деяких місцях утворюють суцільні зарості. В самій долині шириною 150—300 м місцеві жителі утримують велику рогату худобу, тому дика рослинність на днищі балки не збереглася, а на пологих схилах потерпає від надмірного випасання. Закінчується урочище на кордоні з Молдовою, де його заміщує діброва вздовж р. Кисирняк.

У частково збереженому трав'янистому покриві на схилах балки виділяються асоціації *Bothriochloeta koeleriosum (cristatae)* та *Bothriochloeta adoniosum (vernalis)*, які мають вторинне походження. А в нижніх частинах схилу у місцях надмірного випасу поширені монодомінантні угруповання *Adonis vernalis*, між особинами якого зростають поодинокі рослини лучно-степових видів та поширюються рудеральні види. Проективне покриття — 80—90 %. Проективне покриття *Adonis vernalis* у деяких місцях досягає 50 %. Він входить у перший ярус травостою. Серед трав'янистих видів трапляються *Euphorbia stepposa*, *Centaurea orientalis*, *C. diffusa* Lam., *Campanula glomerata* L., *Thalictrum flexuosum* Bernh. ex Reichenb., *Eryngium campestre* L., *Allium waldsteinii*, *Scabiosa ochroleuca*, *Stipa capillata*, *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *T. pannonicum*, *Ferulago galbanifera* (Mill.) Koch., *Fragaria campestris* Stev., *Thymus marschallianus*, *Phlomis tuberosa* L. та ін.

Щільність популяції становить 10—16 дорослих особин на 1 м² і завдяки помірному випасанню на середніх частинах схилів підтримується на постійному рівні. Оскільки в урочищі "Кисирняк" на достатньо значній площі збереглася лучно-степова рослинність і зростає велика популяція *Adonis vernalis*, воно потребує заповідання.

Ще один невідомий раніше локалітет виду виявлено нами з протилежного від с. Русава Радянка (Томашпільський р-н) схилу над р. Русава в груді на галявині, розташованій на висоті близько 25 м над річкою на схилі північної експозиції. Її площа становить до 200—300 м². Через галявину проходить стежка. Трав'янистий покрив складе-

ний лучними видами. По периметру галявини оточена підліском *Prunus spinosa*.

Тут знайдено 10 особин *Adonis vernalis*, з них 5 генеративних, 4 іматурних і 1 віргінільна. Молодість рослин може свідчити про наявність поблизу достатньо великої зрілої популяції, хоча такої виявлено не було. Зауважимо, що поруч з цим лісом розташований ботанічний заказник місцевого значення "Лужки" площею 40 га зі збереженою лучно-степовою рослинністю поміж виходів сарматських вапняків на схилах р. Русава.

Таким чином, за літературними даними та нашими знахідками встановлено 10 локалітетів *Adonis vernalis* на території Мурафських товтр (рис. 2), з них 5 розташовано на територіях природно-заповідного фонду.

Урочищу "Кисирняк", розташованому поблизу с. Болган Піщанського р-ну Вінницької області, ми рекомендуємо надати статус природоохоронного об'єкта.

1. Денисюк Г.І. Толтры Юго-Запада СССР // Изв. ВГО. — 1987. — 119, вып. 5. — С. 435.

2. Котов М.І. Пам'ятки природи Наддністрянщини (околиці с. Стіни Томашпільського р-ну) // Ботан. журн. АН УРСР. — 1940. — 1, № 1. — С. 115—119.

3. Котов М.І. Геоботанічний нарис південної частини Вінницької області // Там само. — № 2. — С. 346—365.

4. Кузнєцова Г.О. Флора і рослинність Середнього Придністров'я та можливість використання їх в народному господарстві: Дисертація ... канд. біол. наук. — К., 1953.

5. Мельник В.І., Парубок М.І. Горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.) в Україні. — К.: Фітосоціоцентр, 2004. — 163 с.

6. Реєстр природно-заповідного фонду Вінницької області // Під заг. ред. О.Г. Яворської. — Вінниця, 2005. — 52 с.

7. Червона книга України. Рослинний світ / Під заг. ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонка. — К.: Укр. енцикл. ім. М.П. Бажана, 1996. — 606 с.

8. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П., Дубына Д.В. и др. Продромус растительности Украины. — К.: Наук. думка, 1991. — 272 с.

Рекомендував до друку

В.Г. Собко

О.И. Шиндер

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ
И УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ ADONIS
VERNALIS L. (RANUNCULACEAE JUSS.)
НА ТЕРРИТОРИИ МУРАФСКИХ ТОЛТР

Приведены результаты изучения географического распространения и эколого-ценотических условий местообитаний редкого вида *Adonis vernalis* L. на Мурафских толтрах. Выявлено два новых местонахождения вида — около с. Русава Радянка Томашпольского района и в окрестностях с. Болган Песчанского района.

O.I. Shynder

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION
AND CONDITIONS OF HABITATS OF ADONIS
VERNALIS L. (RANUNCULACEAE JUSS.)
IN MURAFATOVYTREA

The results of the study of geographical distribution and ecological and coenotical conditions of habitats rare and medical species *Adonis vernalis* L. in Murafa tovtrea. New two localities of *Adonis vernalis* L. — near Rusava Radjanka village in Tomashpil' district and near Bolgan village in Pishchanka district.

О ФОРМИРОВАНИИ СОРТОВЫХ РЕСУРСОВ САДОВЫХ РОЗ В УКРАИНЕ

Проанализированы основные пути и роль государственной квалификационной экспертизы в формировании сортовых ресурсов садовых роз в Украине. Изучены тенденции государственной регистрации отечественных и зарубежных сортов роз. Приведены основные принципы морфологической идентификации сортов роз по методике UPOV.

Современный мировой сортимент роз насчитывает около 15 000 сортов [18]. В Украине собраны значительные коллекции представителей рода *Rosa* L., которые сосредоточены главным образом в ботанических садах и дендропарках [17]. Коллекционные фонды стали основой для изучения эколого-биологических особенностей сортов, отбора перспективных образцов для садово-паркового строительства и селекции новых сортов [17].

В ботанических садах и дендропарках проводилось и проводится первичное сортоизучение сортов как зарубежной, так и отечественной селекции [8], выделяют рекомендуемый сортимент перспективных сортов роз, который регулярно обновляется [9, 10].

В Украине, как и в других республиках бывшего СССР, сортоиспытание роз проводили на основании методик госсортоиспытания (1960, 1968), а группировку сортов для сравнительной оценки и комплексную оценку хозяйственно-биологических признаков сортов — по методике, разработанной В.Н. Быловым [10]. Перемены в сортоиспытании произошли в связи с вступлением Украины в UPOV (Международный союз по охране новых сортов растений). Основываясь на европейском опыте сорта роз включают в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в

Украине, на основании результатов экспертизы сорта на соответствие критериям отличимости, однородности и стабильности (Dus-test), с 2005 г. хозяйственно-ценные признаки цветочно-декоративных видов при регистрации не учитывают.

В Украине формирование сортовых ресурсов садовых роз осуществляется путем их интродукции и селекции с последующим первичным сортоизучением и сортоиспытанием. Завершающим этапом этих работ является заключение Института экспертизы сортов растений после рассмотрения результатов сортоиспытания. На его основании сорта отклоняются или рекомендуются к включению в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине (далее Реестр). В результате сорт допускается к промышленному размножению в питомниках государственных учреждений, частных фирмах и реализации в Украине.

В настоящее время в Украине получили распространение в основном сорта из садовых групп чайно-гибридных роз, грандифлора, флорибунда, миниатюрных, плетистых, парковых, почвопокровных. Менее распространены (поскольку они растут преимущественно в южных районах) сорта-клайминги, полуплетистые (шрабы), мини-флора и Роз Кордеса.

Все поступающие в ботанические сады сорта проходят не менее двух лет каран-

О формировании сортовых ресурсов садовых роз в Украине

Анализ районированных сортов роз по состоянию на 1989 г.

Группа	Рекомендации относительно условий выращивания	Общее количество, шт.	Оригинаторы		Количество районированных сортов	
			отечественные	зарубежные	до 1980 г., шт.	после 1981 г., шт.
Чайно-гибридные	Открытый грунт	23	13	10	18	5
	Закрытый грунт	16	2	14	—	16
Грандифлора	Открытый грунт	5	3	2	4	1
	Закрытый грунт	1	—	1	—	1
Флорибунда	Открытый грунт	10	5	5	9	1
	Закрытый грунт	7	—	7	—	7
Полиантовые	Открытый грунт	1	—	1	1	—
Полуплетистые	Открытый грунт	2	2	—	1	1
Плетистые	Открытый грунт	3	—	3	3	—

тинную проверку. Сорта зарубежной и отечественной селекции проходят также в течение двух лет сортоиспытание по методикам экспертизы сортов на отличимость, однородность и стабильность.

Общей целью селекции садовых роз в Украине является создание сортов, приспособленных к почвенно-климатическим условиям различных регионов, имеющих высокие декоративные качества, высокоустойчивых к болезням, с длительным и обильным цветением [16].

Государственное сортоиспытание роз в Украине происходило на двух специализированных цветочно-декоративных станциях: Крымской и Киевской, которые с 1966 г. входили в состав инспектуры Государственной комиссии по сортоиспытанию Украинской ССР. Парковые розы зарубежных сортов для открытого грунта испытывались на неспециализированном участке (г. Березань Киевской области). Инспектурой Госу-

дарственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур Госагропрома СССР на территории Украинской ССР в 1989 г. было районировано 67 сортов роз (таблица) [2].

Сорта роз, районированные в разных зонах Украины до 1989 г., были представлены тремя отечественными научными учреждениями: Государственным Никитским ботаническим садом — 17 сортов (из них 9 — чайно-гибридных, 2 — грандифлора, 5 — флорибунда, 1 сорт полуплетистой группы); Главным Ботаническим садом АН Казахской ССР — 4 сорта (из них 3 — чайно-гибридной и 1 — полуплетистой группы); Главным ботсадом АН СССР — 3 сорта чайно-гибридной группы, два из них рекомендовано для закрытого грунта. Большинство районированных сортов для закрытого грунта — зарубежной селекции [2]. В целом количество зарубежных сортов, районированные в Украине, превышало количество

отечественных на 26%. Из эфиромасличных роз были районированы сорта: Мичуринка (1967), Пионерка (1972), Фестивальная (1975), Мичуринка (1976) [2].

Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур в 1991 г. была переименована в Государственную комиссию Украины по испытанию и охране сортов растений Министерства сельского хозяйства и продовольствия. Руководствуясь новыми экономическими отношениями, а также учитывая необходимость создания условий для выхода на международный рынок сортов и с целью защиты интересов товаропроизводителей, Совет Министров постановлением № 34 от 22 февраля 1991 года основал Государственный Реестр сортов растений Украинской ССР и утвердил соответствующее положение.

В Государственный Реестр сортов растений Украинской ССР в 1992 г. было внесено 41 сорт розы зарубежной и 19 сортов отечественной селекции [3].

Украина присоединилась к Международной Конвенции по охране новых сортов растений в 1995 г. В соответствии с Законом Украины "О присоединении Украины к Международной Конвенции по охране новых сортов растений" государство признает за селекционером предусмотренное этой Конвенцией право выдачи ему специального охраняющего документа или патента, а также принимает меры для постепенного расширения сферы распространения Конвенции на максимальное количество ботанических родов и видов. В связи с этим в Украине приобретает актуальность создание Института сортоизучения, который занимался бы разработкой государственной политики формирования сортовых ресурсов, приоритетности развития селекционных направлений, регулированием и контролем за сортовой чистотой. Распоряжением Правительства от 15 сентября 2001 года № 1438-Р одним из первоочередных мероприятий признана необходимость создания Украинского института экспертизы сортов

растений. В 2002 г. были созданы Государственная служба по охране прав на сорта растений и Украинский институт экспертизы сортов растений.

В соответствии с приказом Министерства аграрной политики Украины № 262 от 13.06.2005 г. определен Перечень родов и видов растений, сорта которых подлежат государственному испытанию для определения соответствия сорта критериям правовой охраны в учреждениях экспертизы государственной системы по охране прав на сорта растений. Род *Rosa L.* до 2005 года не входил в Перечень родов и видов растений, на сорта которых распространяется право владельца сорта, а испытание сортов рода *Rosa L.* проходило под ответственность заявителя по методикам проведения экспертизы на соответствие сорта критериям отличности, однородности и стабильности (ООС). Авторы сортов роз, внесенных в Реестр, получали авторское свидетельство.

Основными научными учреждениями, которые проводят исследования по интродукции и селекции роз различных садовых групп, в Украине являются Никитский ботанический сад — Национальный научный центр (НБС—ННЦ), Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины. В последние годы в дендрологическом парке "Софиевка" НАН Украины подведены итоги интродукции сортов роз, созданных английским селекционером Д. Остином [1].

Важную роль в изучении и испытании зарубежных сортов роз играет Джанкойский интродукционно-карантинный питомник (Крым).

Сегодня квалификационная экспертиза сортов роз основывается на методе морфологического описания идентификационных признаков, изложенных в методике по проведению экспертизы на ООС, которая общепринята для всех государств-членов УРОВ. Методы сортовой идентификации предусматривают оценку 54 морфологических признаков: качественных, псевдокачественных и количественных. С целью элект-

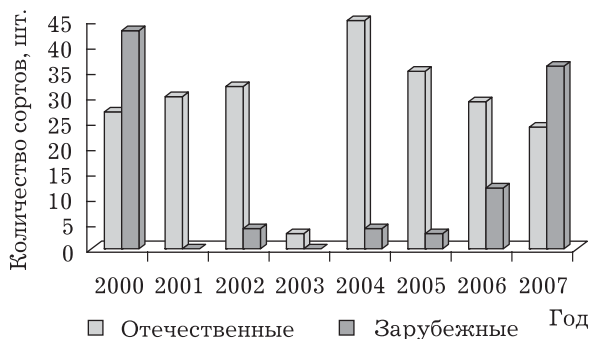
ронной обработки данных состояние проявления каждого признака оценено кодами от 1 до 9. В таблице признаков приведены признаки зарубежных сортов-эталонов [11]. С целью облегчения идентификации в методике даются объяснения к таблице признаков сортов роз. Все наблюдения на цветках проводят в период раскрытия пыльников на первом развитии цветке. Верхушечный цветок исключают из наблюдений. Определение цветов и оттенков рекомендуется проводить с помощью международной шкалы цветов — R.H.S. с обязательным указанием соответствующего номера.

Для определения теста на отличимость на опытных делянках учреждения, где проходит экспертиза сорта-кандидата, должна быть коллекция общеизвестных сортов роз, разделенная по группировочным признакам [11]. Для группирования используют признаки, которые не варьируют или слабо варьируют в пределах сортов:

- растение: тип роста;
- цветок: тип;
- цветок: диаметр;
- цветок: группирование по окраске;
- лепесток: количество цветов на внутренней стороне;
- лепесток: основной цвет внешней стороны (выделены 8 групп окраски);
- растение: тип роста.

Точная, быстрая, надежная и эффективная идентификация сортов роз очень важна в селекции и актуальна при определении критериев отличимости, однородности и стабильности с целью регистрации сорта и получения прав интеллектуальной собственности на распространение сорта, а также права интеллектуальной собственности на сорт.

Основные требования к сортам, заявленным с целью государственной регистрации, изложены в Законе Украины "Об охране прав на сорта растений". При этом все сорта, которые заявляются с целью внесения в Реестр, обязательно должны отвечать следующим требованиям: новизна, отличимость, однородность и стабильность.



Динамика государственной регистрации сортов роз за период 2000—2007 гг.

Сравнение Реестра за 2006 г., когда количество сортов роз (12% от общего количества цветочно-декоративных культур) уступало количеству сортов хризантем (16%) и калистефуса китайского (астры садовой) (13%) с Реестром за 2007 г. показало значительное пополнение его новыми зарубежными сортами роз [6, 7]. Всего в Украине в 2007 г. зарегистрировано 60 сортов роз: 23 сорта НБС — ННЦ, 1 сорт парковой розы — НБС им. Н.Н. Гришко, 12 — Розен Тантау Матисас Тантау Нахфольгер (Германия), 2 — Мейянд Стар Роз САА. А. (Франция), 1 — Мейянд Ентернасьональ С.А. (Франция), 15 — Пит Схрьорс холдинг (Нидерланды), 3 — Лекс Воорн Розенвеределинк Б.В. (Нидерланды), 1 — Олий Инновейшн (Нидерланды), 2 — Тера Нигра Холдинг Б.В. (Нидерланды). Сорта НБС—ННЦ: Пламя Востока, Красный Мак, Золотая осень, Аю-Даг — находятся в Реестре уже более 30—37 лет [7]. За последние 7 лет (2000—2007 гг.) зарегистрировано 22 сорта отечественной и зарубежной селекции, причем 12 из них — в 2006 г. [4—7, 12—15]. Динамика регистрации сортов роз в Украине с 2000 г. показана на рисунке.

Зарегистрированные в 2006 г. сорта селекции НБС—ННЦ — Крымское солнышко, Феодосіївська красуня и Чатыр-Даг — предназначены для озеленения в зоне Степи [6]. Зарубежные сорта, внесенные в Реестр в 2006—2007 г., предназначены для

условий закритого ґрунта с целью получения срезочной продукции. Мучнистой росой не поражаются сорта: Тан 00163, Танотика, Танкальсинг, Танобмил. В 2005 г. Государственной службой по охране прав на сорта растений по сортам селекции Никитского ботанического сада (3 сорта) и фирмы Розен Тантау (Германия) (9) принято решение о выдаче патентов декларационного характера. Ранее в Украине документы, свидетельствующие о приоритете, авторстве и праве собственности на сорт растений (патенты), на сорта роз не выдавали. Получение патентов на сорт дает селекционеру исключительное право на использование его собственного сорта, на разрешение либо запрет использования сорта другими лицами, а также на завещание своего имущественного права на сорт.

Формирование национальных сортовых ресурсов розы происходит путем интродукции и селекции с последующим сортоизучением и испытанием по Методике проведения экспертизы на отличимость, однородность и стабильность на опытных участках заявителей. Окончательным этапом государственной научно-технической экспертизы сортов роз является решение Государственной службы по охране прав на сорта растений о включении сорта в Государственный Реестр сортов растений, пригодных к распространению в Украине, после получения патента сорт становится объектом интеллектуальной собственности.

1. Банк В.С., Мороз О.К. Перші підсумки інтродукції англійських троянд в дендрологічному парку "Софіївка" НАН України // Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва. — Умань, 2002. — С. 130—131.

2. Державний агропромисловий комітет УРСР. Інспектура Державної комісії по сортовипробуванню сільськогосподарських культур Держагропрому СРСР по Українській РСР // Районовані сорти сільськогосподарських культур '89. — К.: Урожай, 1988. — С. 194—196.

3. Державний Реєстр сортів рослин Української РСР. — К.: Урожай, 1991. — С. 199—202.

4. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2004 році. — К.: Алефа, 2003. — С. 171—173.

5. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2005 році. — К.: Алефа, 2005. — С. 178—180.

6. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (витяг станом на 7.02.2006 року). — К.: Алефа, 2006. — С. 161—163.

7. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (витяг станом на 01.09.2007 року). — К.: Алефа, 2007. — С. 149—162.

8. Клименко В.Н., Клименко З.К. Методика первичного сортоизучения садовых роз. — Ялта: Никитский ботанический сад, 1971. — 18 с.

9. Клименко В.Н., Клименко З.К., Семина С.Н., Заиченко А.И. Аннотированный каталог районированных и перспективных для юга УССР сортов садовых роз. — Ялта, 1983. — 52 с.

10. Клименко З.К., Рубцова Е.Л. Розы (интродуцированные и культивируемые на Украине): Каталог-справочник. — К.: Наук. думка, 1986. — 212 с.

11. Методика проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС). Кормові, технічні, квітково-декоративні види. Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. № 1. Ч. 3. — К.: Алефа, 2007. — С. 173—193.

12. Реєстр сортів рослин України на 2000 рік. Частина II. — К.: Київська правда, 1999. — С. 43—45.

13. Реєстр сортів рослин України на 2001 рік. — К.: Алефа, 2001. — С. 114—116.

14. Реєстр сортів рослин України на 2002 рік. — К.: Алефа, 2002. — С.100—101.

15. Реєстр сортів рослин України на 2003 рік (Зміни і доповнення) // Державна служба з охорони прав на сорти рослин. — К., 2003. — С. 20.

16. Рубцова О.Л. Історія становлення, розвитку та сучасні досягнення селекції декоративних троянд в Україні // Наука та наукознавство. — 2005. — № 4. — С. 137—142.

17. Рубцова О.Л. Ботанічні, акліматизаційні сади та дендропарки України — інтродукційні осередки роду *Rosa L.* // Інтродукція рослин. — К., 2006. — № 1. — С. 3—10.

18. *Modern Roses XI.* — London: Academic Press, 2000. — 638 p.

Рекомендовала к печати
Е.Л. Рубцова

З.К. Клименко¹, С.В. Васьковська²

¹ Нікітський ботанічний сад —
Національний науковий центр УААН,
Україна, АР Крим, смт Нікіта

² Український інститут експертизи сортів рослин
Україна, м. Київ

ПРО ФОРМУВАННЯ СОРТОВИХ
РЕСУРСІВ САДОВИХ ТРОЯНД В УКРАЇНІ

Проаналізовані основні шляхи та роль державної кваліфікаційної експертизи у формуванні сортових ресурсів садових троянд в Україні. Вивчено тенденції державної реєстрації вітчизняних та зарубіжних сортів троянд. Наведені основні принципи морфологічної ідентифікації сортів троянд за методикою UPOV.

Z.K. Klymenko¹, S.V. Vas'kovs'ka²

¹ Nikita Botanical Gardens — National
Scientific Center, Ukrainian Academy of Agrarian
Sciences, Ukraine, Yalta

² Ukrainian Institute for Plant Variety Examination,
Ukraine, Kyiv

ABOUT THE FORMATION
OF GARDEN ROSES VARIETIES
RESOURCES IN UKRAINE

The main ways and role of State expertise in formation of garden roses varieties in Ukraine are analyzed. The trends of State recording of domestic and foreign varieties of roses are studied. General principles of rose varieties morphological identification according to the Methods of UPOV are given.

ПРОТОКОРМ ОРХІДНИХ: ЗВ'ЯЗОК ФОРМИ ТА ФУНКЦІЇ, ЗНАЧЕННЯ В ОНТОГЕНЕЗІ

На основі аналізу фактичного матеріалу висловлено гіпотезу про те, що форма спорофіту орхідних на початкових етапах розвитку прямо не детермінується геномом, а перебуває під його опосередкованим контролем. У кожного виду орхідних лінійні розміри протокормів, їхня маса, елементи структури зумовлені, з одного боку, активністю метаболізму індивіду, з іншого — характером його живлення та способом існування.

Постнасіньвий розвиток спорофіту орхідних через наявність специфічної структури, яку в ботанічній літературі прийнято називати «протокорм», відбувається з певними відмінностями порівняно з рештою покритонасіньних.

Термін «протокорм» (Protocormus від гр. *protos* — перший, *cormos* — стовбур, пагін, клубочок; англ.: *protocorm*) вперше був вжитий Melchior Treub у 1890 р. для опису структури сферичної форми, яка формується при розвитку гаметофіту плауна, для якого, як і для протокорму орхідних, властиве співіснування з гіфами симбіотичних грибів [1, 8, 9]. Однак за своїми цитологічними характеристиками структура, яку називають протокорм, у більшості представників *Lycorodiopsida* та *Orchidaceae* Juss. є спорофітом.

У переважної більшості представників родини *Orchidaceae* зародок і протокорм на перших етапах розвитку не диференційовані на окремі органи. Відповідно до літературних даних [20] щодо постнасіньвого розвитку зародка орхідних прийнято вважати, що процес формування проростка з недиференційованого зародка є багатоступеневим і пов'язаний з формуванням якісно

нової постнасіньвої структури. Причому в літературі прийнята точка зору, згідно з якою протокорм орхідних за своєю природою є не зародком, а проростком [15].

Для періодизації та опису початкових етапів онтогенезу орхідних застосовують низку термінів (зародок, заросток, проросток, протосома, протокорм та ін.), які характеризують вікові стани спорофіту. Однак через існування відмінностей у формотворчих процесах у різних видів та нечіткі визначення термінів деякі автори для характеристики однієї і тієї самої структури застосовують різні терміни, внаслідок чого [12] виникають дискусії щодо визначень протокорму та кореневища [19]. Назва тієї чи іншої стадії спорофіту залежить не стільки від часових параметрів, скільки від структурних. Останні, залежно від виду, детермінуються генетично та факторами навколишнього середовища і можуть варіювати у часі.

Ми розглядаємо протокорм орхідних як самостійно існуючий в онтогенезі тип морфологічної будови тіла спорофіту, властивий всім представникам родини, — біонт. Під терміном "біонт" розуміють самостійний тип морфологічної будови індивідуумів який чітко відрізняється від решти і допомагає за певних умов пережити флуктуації

факторів навколишнього середовища. Біонти переходять одні в інші залежно від впливу зовнішніх умов або ендогенних факторів. Зміна форми біонтів — не випадковість і чітко відповідає зміні умов навколишнього середовища [7]. На нашу думку, протокори орхідних можна розглядати як біонти, оскільки їх можна культивувати *in vitro* у такому стані впродовж багатьох років.

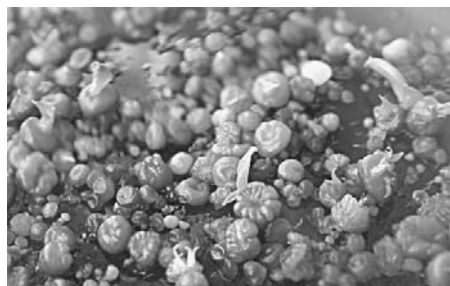
На підставі власного досвіду та даних наших попередників, характеризуючи стадії поетапного розвитку спорофіту орхідних, під терміном "зародок орхідних" ми розуміємо сферичну, не диференційовану на окремі органи структуру, яка складається з групи різноякісних клітин і розташовується в центрі насінини. Хоча зародок у представників більшості видів орхідних не диференційований на окремі органи, однак в ньому вже можна вирізнити базальну та апікальну частини. Так, за нашими даними, в насінини видів *Laelia Lindl.* та *Cattleya Lindl.* зародок орієнтований апікальною частиною до халазального кінця, тобто верхівкою обернений до отвору.

Орхідні відносять до групи лейкоембріофітів [2, 17] — клітини їхніх зародків не містять нормально сформованих хлоропластів. У них можна знайти лише пропластиди.

Структуру, яка з'являється внаслідок проростання насінини (після звільнення зародка від насінневих оболонок), прийнято називати протокором. На початкових етапах розвитку протокорму також властива сферична форма. В анатомічному плані він являє собою групу різних за розміром та якістю клітин. У базальній частині розташовані клітини сферичної форми, розміри яких можуть на порядок перевищувати аналогічні показники клітин, розташованих в апікальній частині — в зоні меристеми. За даними деяких авторів [4], плідність клітин базальної та апікальної частини протокорму може бути різною. В базальній частині були виявлені поліплоїдні клітини, що може свідчити про їхню високу мета-



А



Б

Рис. 1. Протокори геофітів та епіфітів: А — протокори *Cypripedium calceolus* L. (на 325-ту добу); Б — *Laelia lobata* (Lindl.) Veitch (на 120-ту добу)

болічну активність. Дрібні клітини апікальної частини утворюють багатошарову, полярно організовану клітинну популяцію, що являє собою верхівкову меристему протокорму.

Клітини протокормів (особливо у тропікогенних епіфітів) через 7—10 діб від моменту проростання насіння набувають зеленого кольору — в них розпочинається формування власних фотосинтетичних систем. Протокори наземних видів (особливо видів помірної зони) живляться гетеротрофно значно довше, іноді роками. Тому їхні протокори можуть тривалий час не формувати нормальні пластиди (навіть при освітленні). Їм притаманне білувате забарвлення. Власне процеси утворення нормальних хлоропластів та фотосинтез розпочинаються лише під час формування першого справжнього асимілюючого листка (рис. 1). Виходячи з цього, є підстави говорити про

генетичну детермінованість початку процесів біосинтезу фотосинтетичних пігментів та формування повноцінних пластид.

На гістологічних зрізах протокормів, які ще не сформували валик першого листка, нам не вдалося помітити елементи провідної системи. Її формування, на нашу думку, пов'язано насамперед з розвитком структур першого листка, який у орхідних закладається акропетально. В результаті формування і розвитку протокорму утворюється біполярна структура — проросток орхідних, який у подальшому розвивається в ювенільну особину (сіянець), в якій можна виявити всі вегетативні органи, притаманні рослині (листок, стебло, корінь).

Зародок, протокорм, проросток і структури, які в подальшому з нього диференціюються, ми розглядаємо як єдину систему, що здатна підтримувати гомеостаз та розвиватися. Під дією факторів навколишнього середовища можливе зміщення цієї рівноваги в той чи інший бік. Це можна використати для управління процесами розвитку з метою оптимізації штучного розмноження.

Головне питання, яке ми намагалися дослідити у своїй роботі, — з'ясування функціонального статусу протокорму в онтогенезі орхідних, встановлення зв'язку між формою, функцією первинного протокорму та життєвою формою індивіда. Для цього необхідно спочатку виділити ряд факторів і розглянути деякі структурно-функціональні аспекти будови спорофіту орхідних на клітинному рівні і на рівні організму.

Вважається, що в рослинному світі панує принцип морфофункціональної доцільності, детермінований генетично. Однак, при обговоренні питань, пов'язаних з морфогенезом, завжди виникають питання щодо категоричності цього імперативу: чи всі морфологічні ознаки зумовлені генетичною експресією і якою мірою? Останнім часом дедалі частіше висловлюють припущення про те, що не всі ознаки організмів прямо детермінуються генетично. В своїх працях відомий шведський цитогенетик А. Ліма де

Фаріа вказує на подібність сферичної форми клітин і форми мильних бульбашок [14]. Він стверджує, що ця подібність не є випадковою, оскільки при формуванні поверхні як бульбашок, так і клітин основну роль відіграють біполярні ліпіди. В клітині це групи фосфоліпідів та галактоліпідів, а в бульбашках — солі жирних кислот. Усі вони утворюють подвійний бімолекулярний остов — оболонку, яка, формуючи замкнений простір, відповідно до елементарних фізико-хімічних законів, "прагне" врівноважити поверхневий натяг, утворивши фігуру з найменшою площею поверхні та максимальним об'ємом — кулю, форма якої, не руйнуючись, витримує деформації. З точки зору геометрії куля — це фігура, яка має всі ймовірні елементи симетрії геометричних фігур (багато площин симетрії, вісей і центр симетрії). Крім того, якщо прийняти, що сферична форма клітин детермінується генетично, то як пояснити наявність у клітині сферичних органел (ядро, лізосоми, пластиди, мітохондрії), оболонки яких також складаються із плазматичних мембран?

Сферичну форму (або близьку до неї) мають багато найрізноманітніших структур (більшість з яких у своєму складі взагалі не мають нуклеїнових кислот), починаючи від мінералів і закінчуючи живими системами (бактеріальні клітини, клітини крові, статеві клітини). Крапля рідини у повітрі набуває сферичної форми. Куля — це фігура з найменшою поверхневою енергією. Форма кулі зумовлює наявність максимального внутрішнього об'єму при мінімальній зовнішній поверхні.

Погоджуючись з А. Ліма де Фаріа, можна припустити, що поліфосфатний остов породжує сили зв'язування, які є неодмінною умовою утворення сферичної форми. Звідси випливає, що найпростішою та найпримітивнішою формою клітини є сферична, причому вона може не детермінуватися генетично, а бути зумовленою лише фізико-хімічними властивостями сполук, які входять до складу плазмалемі. Відповідно всі варі-

анти і відхилення від форми сфери зумовлені лише зміною хімічного складу плазматичної мембрани та целюлозної оболонки конкретної клітини (за А. Ліма де Фарія [14] генетично детермінуються лише варіанти форми). З цим припущенням узгоджуються ідеї, які на 20 років раніше висловлював у своїх працях В.Б. Касінов [11]. На його думку, як виникнення, так і порушення симетрії в живих системах слід розглядати як результат дії біофізичних механізмів, які регулюються напрямком процесів росту та диференціювання в специфічних внутрішніх та зовнішніх умовах.

Таким чином, ми дійшли висновку, що на клітинному рівні сферична форма не обов'язково прямо детермінується генетично — це не завжди доцільно. Деякі особливості форми структур (наприклад, куляста форма) можуть зумовлюватися фізико-хімічними властивостями сполук, які входять до їхнього складу. Контроль за формотворними процесами здійснюється опосередковано, через зміну кількісного та якісного складу білків, що утворюються під час трансляції.

На рівні організму спорофіту орхідних на стадії протоорму властиві всі функції, притаманні ювенільній особині покритонасінних (газообмін, транспірація, закріплення тіла у просторі, пізніше фотосинтез тощо). Крім того, протоорм, імовірно, є однією з перших структур спорофіту, яка починає активно "співпрацювати" з гіфами мікосимбіонту, — в цьому полягає одна з основних його функцій. На цій стадії спорофіт вже має повноцінні системи, які забезпечують активне гетеротрофне живлення. Як свідчать результати наших дослідів щодо асептичного насінневого розмноження орхідних, здатність до гетеротрофного живлення властива всім віковим стадіям спорофіту, починаючи від зародку насінини.

На перших етапах формотворних процесів достатньо лише однієї фізичної сили — осмотичного тиску [14]. Проростання насінини розпочинається з того, що в клітині її зародка пасивно, за градієнтом концентрації,

надходить вода. Всередині клітин зростає осмотичний тиск. Яку найпростішу за формою фігуру може сформувати сферичний зародок, який складається з округлих або видовжених клітин, рівномірно збільшуючись у всіх напрямках? Очевидно, це куля — структура сферичної форми, характерна на початкових етапах розвитку для протоормів більшості видів орхідних та *Lycoperidopsida*. Таким чином, форма тіла спорофіту орхідних на початкових етапах розвитку також може прямо не детермінуватися генетичним апаратом.

У літературі висловлюється думка про те, що форма протоорму є таксоноспецифічною ознакою [1], тобто за нею можна визначити приналежність до виду чи роду. Вважають, що різні види орхідей відрізняються за формою протоорму, що пов'язано з встановленою в процесі еволюції «критичною масою» протоорму для кожного виду. Їй відповідає «критична маса» меристематичного центру, з якого ендогенно формується перша верхівкова брунька [3].

Отримані нами результати свідчать, що в умовах асептичної культури у тропікогенних видів орхідних на початкових етапах розвитку утворюються протоорми, які мають форму кулі. Згодом сферичні протоорми епіфітних видів іноді стають злегка приплюснутими у дорзивентральному напрямку. У наземних видів протоорми зазвичай набувають видовженої форми. Чим, з точки зору морфофізіологічної доцільності, може бути зумовлена така форма первинних протоормів та відмінність у їх подальшому розвитку?

Форма будь-якого живого організму визначається проекцією суми двох величин: комплексом едафічних факторів середовища та внутрішніх морфофізіологічних характеристик, детермінованих генетично (тобто середовищем та способом існування). Інакше кажучи, форма будь-якого організму визначається способом його живлення та надходженням енергетичних потоків з навколишнього середовища.

Протокорм — це осьова структура. В умовах асептичної культури форма протокормів на початкових етапах розвитку наближається до сферичної. Припускаємо, що на початковому етапі онтогенезу сферична форма є оптимальною з точки зору транспірації, живлення, розташування у просторі тощо. Заростки *Lycorodiopsida* також мають форму, подібну до сфери. Можливо, кулеподібна форма протокормів *Orchidaceae* та *Lycorodiopsida* зумовлена співіснуванням з мікосимбіонтами. Та чи детермінована форма протокорму генетично, на рівні виду?

Форма організму, як і всі його функціональні ознаки, безпосередньо залежить від умов існування. На думку К. Шмидт-Нельсена [16], відносно легко змінюються дві функціональні ознаки — маса та лінійні розміри. Форма, як ознака, є більш консервативною. Згідно з концепцією А. Лима де Фариа [14], гени не є істотним елементом механізму формоутворення. Водночас синтез білка, на відміну від вуглеводів, детермінований генетично, тобто від наявності певного білка (а, відповідно, генів) залежать лише деталі форми тіла, характерні для більшості видів.

Проводячи аналогії з неорганічним світом, В.Б. Касінов [11] звертав увагу на те, що організми, подібно до кристалів, являють собою приклади високовпорядкованих систем, але характер їхньої впорядкованості інший. Крім того, кристали обмежені площинами, а організми — кривими поверхнями. Форма протокорму ніколи не буває ідеальною, і тому не існує двох абсолютно однакових протокормів (навіть одного виду).

Чому ж у ході еволюції було "обрано" саме сферичну форму? Механізми реалізації певного фенотипу в конкретних умовах середовища досі вивчені недостатньо. Ймовірно, культивуючи рослини в асептичних умовах, ми маємо справу з одним із багатьох можливих варіантів прояву фенотипу, який може ніколи не виявлятися повністю *ex vitro*.

Відомо, що активний спосіб життя (активне пересування у навколишньому середовищі) сприяє формуванню в організмів білатеральної симетрії тіла. Рослини у своїй більшості є автотрофними організмами, які ведуть прикріпленний спосіб життя. Для таких організмів характерна радіальна симетрія тіла. Для орхідних на ранніх етапах розвитку (стадія протокорму) це також властиво. Отримані нами дані свідчать про те, що на перших етапах розвитку і в подальшому протокорми мають форму тіла, близьку до сферичної. Згодом вони розвиваються у багатосиметричні або асиметричні організми. Насамперед це стосується симподіальних орхідних, у яких на 1—2-му році життя з'являються пагони другого і наступних порядків або підземне кореневище, після чого радіальна симетрія втрачається організмом. Це можна порівняти з переходом до більш активного способу життя — симподіальні орхідні в ході онтогенезу повільно переміщують своє тіло по поверхні субстрату у напрямку локалізації оптимальних абіотичних факторів. Отже, одним з можливих факторів, що зумовлюють форму спорофіту орхідних на початкових етапах розвитку, є його рухова активність (моторика) у навколишньому середовищі.

Під час росту *in vitro* протокорм рівномірно збільшується в розмірах у всіх напрямках, зберігаючи до певного часу свою форму. На нашу думку, це не випадково. В природі насіння, що дозріло, виспається з коробочок та потрапляє у нерівності поверхні навколишнього середовища (насіння наземних видів — у лісову підстилку, епіфітів — у тріщини кори дерев тощо), де за сприятливих умов проростає. На цьому етапі одна з можливих функцій протокорму як самостійної структури полягає у механічному закріпленні на поверхні субстрату. В який спосіб це може зробити індивід сферичної форми, якщо на його поверхні немає жодних виростів, крім груп поглинальних волосків, розташованих у базальній частині тіла? Тип волосків, що

утворюються на базальній частині протокорму і в зоні епіблеми кореня, однаковий: однорядний (*Coeloglossum*, *Dactyloriza Nevski*, *Gymnadenia*, *Orchis*) або багаторядний (*Bletilla*, *Dendrobium phalaenopsis*, *Thunia*) [4, 10].

Очевидно, що рівномірно розростаючись у всіх напрямках, протокорм може набути форми тієї заглибини, в яку потрапила насінина. Виходячи з такого трактування стає зрозумілим, чому протокорми багатьох видів в умовах культури *in vitro* мають сферичну форму, а перший корінь у більшості епіфітів розвивається над тілом протокорму, а саме з пазухи першого або наступних листків. Адже відомо, що у деяких видів корені утворюються після формування пагонів і мають адвентивну природу [18]. У решти орхідних меристема зародкового кореня закладається в базальній частині протокорму.

У наземних видів можна спостерігати іншу життєву тактику: для насінини, яка потрапила у лісову підстилку, лімітуючим фактором може бути світло. Тому встановлення та розвиток зв'язків з мікосимбіонтом, а згодом і отримання доступу до світла, є життєво необхідним. Це частково пояснює витягнуту форму протокормів наземних видів та більш пізнє формування фотосинтетичних систем порівняно з епіфітами. Така інтерпретація цілком узгоджується з даними щодо індіферентної, а іноді і пригнічуючої дії світла на процеси проростання насіння наземних орхідей [5, 13].

Чим спричинені подальші зміни форми первинних протокормів? Як відомо, ріст їх напряму пов'язаний з типом живлення організму. Спочатку спорофіт орхідних живиться виключно гетеротрофно за рахунок грибного партнера або вуглеводів, що містяться у поживному середовищі. Згодом він поступово переходить до міксотрофного типу живлення. У різних видів баланс між автотрофним та гетеротрофним живленням коливається у широких межах. Загалом можна стверджувати, що в епіфітних видів

протокорми залишаються сферичними тому, що вони майже одразу після проростання формують системи для автотрофного живлення, тоді як наземні види тривалий час взагалі не утворюють повноцінних фотосистем і живляться за рахунок грибного партнера. Таким чином, наземним видам вигідно збільшувати поверхню власного тіла для збільшення площі контакту з мікосимбіонтом, а епіфітам — для збільшення фотосинтезуючої поверхні. В результаті форма сфери для протокормів наземних видів стає недоцільною, тому вони видовжуються і формують підземні кореневища, причому завжди різної форми.

Перевіримо нашу гіпотезу засобами геометрії. Уявімо форму протокормів гіпотетичного виду наземних орхідних як суму форм циліндрів. Відомо, що менші тіла мають більші площі поверхні по відношенню до їх об'єму, ніж більші тіла тієї ж форми. Якщо побудувати графік залежності величини площі поверхні від одиниці об'єму, то отримаємо пряму з нахилом $-0,33$ [16]. Цю залежність можна виразити такою формулою:

$$S/V = kV^{-0,33},$$

де S — загальна площа поверхні фігури; V — об'єм фігури; k — коефіцієнт.

Інакше кажучи, відносна площа поверхні зменшується при збільшенні об'єму. З другого боку, із збільшенням об'єму тіла його поверхня збільшується не пропорційно, а у ступені $2/3$:

$$S \approx V^{2/3} \text{ або } S = kV^{0,67}.$$

Якщо уявити форму протокорму епіфітів як кулю, а форму проростка геофітів — як ряд вузьких і довгих циліндрів, в яких довжина більша за радіус, то їхні об'єми можна розрахувати так:

для циліндра:

$$V = hR\pi,$$

де h — висота циліндра; R — радіус циліндра;

для кулі:

$$V = 3/4\pi R^3,$$

де R — радіус кулі.

Таким чином, виходячи з елементарних геометричних виразів, ми доходимо висновку, що у кулі і вузького довгого циліндра однакового об'єму загальна площа поверхні буде більшою у циліндра. Площа кулі залежить від квадрата радіуса, її об'єм — від радіуса у третьому ступені. Для циліндра і площа, і об'єм залежать від радіуса у першому ступені, тобто площа поверхні циліндра прямо пропорційна його об'єму. У кулі ця пропорційність виражається ступенем $2/3$. Тобто за умови однакового збільшення об'ємів кулі і циліндра однакового об'єму загальна поверхня циліндра буде збільшуватися приблизно на $1/3$ (для циліндра — в першому ступені, а для кулі — у ступені $2/3$). Це означає, що спорофіту наземних орхідних на стадії протокорму недоцільно зберігати сферичну форму, оскільки площа поверхні, якою він потенційно може контактувати з мікосимбіонтом, у циліндричної структури значно більша, ніж у сфери. Причому з ростом ця перевага стає дедалі вагомішою.

Епіфітні види сферична форма протокорму також може "задовольнити" тільки на початковому етапі. Але вони вирішили цю проблему інакше. Можна припустити, що гриби, які заселяють спільну екологічну нішу з епіфітними орхідними, більш обмежені у ресурсах, ніж ті, які зростають у шарі лісової підстилки. На взаємовідносини епіфітів та мікоризи впливають й інші лімітуючі чинники середовища (дефіцит вологи, поживних речовин тощо). Відповідно до цього спорофіт епіфітних видів змушений швидко формувати власні ефективні фотосистеми. Ефективність фотосинтезу прямо залежить від об'єму асимілюючої паренхіми та площі, яка фотосинтезує. У рослинному світі для цього нічого більш ефективного, ніж система пагонів, не існує. На нашу думку, це одна з причин, через яку епіфіти не нарощують масу та об'єм протокорму, а одразу формують систему зелених пагонів.

Збільшувати масу та об'єм протокорму епіфітним видам недоцільно (та й неможли-

во) ще з іншої причини. Відомо, що центральною ланкою в процесі підтримання гомеостазу рослин є циркуляція водних розчинів у системі висхідного току ксилеми та низхідного — флоєми. В паренхімі відбувається аналогічний обмін між ендопластом та апопластом. Водний обмін у всіх покритонасінних зазвичай регулюється за допомогою продихів. Ступінь надлишковості та швидкість циркуляції водних розчинів варіюють у широкому діапазоні і переважно залежать від навколишніх умов [6].

З іншого боку, одним із способів передачі необхідної інформації всередині групи клітин є кодування та перенос сигналу у вигляді хімічних сполук. Молекули речовин-сигналізаторів є відносно невеликими. Хімічний спосіб комунікації є спільним і основним для автотрофів та гетеротрофів, тому він був і є визначальним для сучасних органічних форм [14].

Тіло первинного протокорму у певному сенсі можна порівняти з ділянкою асимілюючої паренхіми. Як зазначалося вище, на поздовжніх зрізах первинних протокормів не вдається помітити елементи провідних тканин. Обмін водними розчинами метаболітів між клітинами протокорму відбувається шляхом дифузії по системі апопласту та симпласту, яка завдяки плазмодесмам об'єднує клітини в домени. Такий спосіб комунікації клітин протокорму є ефективним між сусідніми клітинами і на невеликих відстанях. Але швидкість дифузії та симпластного обміну різко знижується при збільшенні відстані між об'єктами (в даному випадку — конкретними клітинами), інтенсивність та векторність процесів дифузії обмежені у часі (лімітуючи таким чином розміри самих організмів). Відомо, що будь-які процеси росту характеризуються певними градієнтами: чим меншим є часовий проміжок, тим меншим є розмір структури, що утворилася. Саме тому, в процесі росту спорофіт змушений формувати спеціалізовану провідну систему, що призводить до зміни форми протокорму.



Рис. 2. Схема зумовленості та векторності процесів морфогенезу спорофіту орхідних на початкових етапах розвитку

Зрештою це спричиняє зміну всієї структури в цілому і перехід спорофіту від стадії протокорму до стадії проростка. Тому наземні орхідні формують підземні або напівпідземні кореневища, а епіфіти — систему зелених пагонів.

Підсумовуючи літературні дані та власні результати, ми дійшли висновку, що перед ювенільними особинами епіфітів та геофітів стоять два принципово різних завдання, зумовлені специфікою їхнього живлення: перед епіфітами — формування власних фотосистем, тобто перехід на автотрофне живлення, а перед геофітами — співіснування з мікосимбіонтом, тобто перехід на гетеротрофний спосіб живлення.

Таким чином, узагальнюючи вищевикладені факти, можна говорити про специфічність форми протокорму досить умовно з таких причин (рис. 2):

- сферична форма первинного протокорму — це ознака, яка зумовлюється як на клітинному рівні, так і на рівні організму. На клітинному рівні вирішальними є фізико-хімічні властивості плазматичних мембран, що визначаються їхнім біохімічним складом. На рівні організму округла форма первинного протокорму визначається комплексом факторів, зокрема округлою формою зародка, відсутністю елементів транспортної системи, необхідністю закріпитися на поверхні субстрату, прикріпленням способом життя;

- розвиток та морфогенез первинного протокорму визначаються типом живлення, який превалує, та активністю метаболічних процесів у його клітинах. У геофітів це здебільшого гетеротрофний спосіб живлення за рахунок органіки, яка надходить від грибного партнера чи з поживного

середовища. Відповідно до цього етіюльовані спорофіти набувають витягнутої форми. Епіфіти є переважно автотрофами, тому для ефективного фотосинтезу їхні спорофіти розвивають систему зелених пагонів. Метаболічні потреби спорофітів обох груп апопластний та симпластний обмін задовольнити вже не можуть, тому виникає необхідність у створенні елементів ксилеми та флоєми. Таким чином, розвиток первинного протокоорму прямо пов'язаний із екологією виду.

Робота виконана у рамках науково-тематичного плану відділу тропічних і субтропічних рослин НБС ім. М.М. Гришка НАН України "Теоретичні й практичні аспекти комплексної охорони фітогенотипу тропічних і субтропічних рослин в Україні".

Автор щиро вдячний ст. наук. співр., канд. біол. наук А.М. Лаврентьєвій, д-ру біол. наук Т.М. Черевченко, д-ру біол. наук Н.В. Заіменко, д-ру біол. наук В.Г. Собко за обговорення матеріалів роботи та висловлені зауваження, ст. наук. співр., канд. біол. наук Л.І. Буюн, ст. наук. співр., канд. біол. наук Л.А. Ковальській, пров. інж. Н.С. Іванніковій за надання матеріалу для досліджень і допомогу у проведенні експериментів.

1. Андропова Е.В., Батыгина Т.Б., Васильева Е.В. Протокоорм // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции / Под ред. Т.Б. Батыгиной. — СПб.: Мир и семья, 2000. — С. 324—329.
2. Банникова В.П., Хведынич О.А. Основы эмбриологии растений. — К.: Наук. думка, 1982. — 164 с.
3. Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Система воспроизведения у орхидных // Охрана и культивирование орхидей: Тез. докл. — Таллин, 1980. — С. 107—110.
4. Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Развитие зародыша и проростка некоторых орхидных // Охрана и культивирование орхидей. — К.: Наук. думка, 1983. — С. 73—75.
5. Буюн Л.І., Ковальська Л.А., Іванніков Р.В., Вахрушкін В.С. Біологія розвитку *Paphiopedilum delenatii* Guillaum.(Orchidaceae Juss.) — рідкісного

виду флори В'єтнаму — в умовах оранжерейної культури і культури *in vitro* // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. — 2004. — Вип. 36. — С. 207—214.

6. Гамалей Ю.В. Транспортная система сосудистых растений. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004. — 424 с.

7. Гродзинский Д.М. Надежность растительных систем. — К.: Наук. думка, 1983. — 386 с.

8. Жизнь растений. Т. 4. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения / Под ред. И.В. Грушвицкого, С.Г. Жилина. — М.: Просвещение, 1978. — 447 с.

9. Жмьлев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А. и др. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Наука, 2005. — 256 с.

10. Іванніков Р.В. Біологія розвитку видів роду *Laelia* Lindl. в умовах оранжерейної культури та культури *in vitro*: Дис. ... канд. біол. наук. — К., 2001. — 152 с.

11. Касинов В.Б. О симметрии в биологии. — Л.: Наука, 1971. — 48 с.

12. Коломейцева Г.Л. Морфо-экологические особенности адаптации тропических орхидных при интродукции: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — М., 2006. — 36 с.

13. Лаврентьева А.Н., Вахрушкин В.С., Ковальская Л.А. Особенности семенного и клонального размножения видов рода *Paphiopedilum* Pfitz. (Orchidaceae Juss.) в культуре *in vitro* // Биол. вестн. Харьк. ун-та. — 2003. — 7, № 1-2. — С. 39—42.

14. Лима де Фариа А. Эволюция без отбора: Автотэволюция формы и функции. — М.: Мир, 1991. — 455 с.

15. Терехин Э.С., Никитичева З.И. О принципах создания экологической классификации зародышей покрытосеменных растений // Актуальные вопросы эмбриологии покрытосеменных. — Л.: Наука, 1979. — С. 120—130.

16. Шмидт-Нельсен К. Размеры животных: почему они так важны? — М.: Мир, 1987. — 259 с.

17. Яковлев М.С., Жукова Г.Я. Покрытосеменные растения с зеленым и бесцветным зародышем (хлоро- и лейкоэмбриофиты). — Л.: Наука, 1973. — 116 с.

18. Andronova E.V. On the morphological and physiological polarity of embryo: an opinion and facts // Bull. Polish Acad. Sci. (Biol. Sci.) — 1997. — 45, N 2-4. — P. 217—223.

19. Chang C., Chen Y.C., Yen H.F. Protocorm or rhizome? The morphology of seed germination in *Cymbidium dayanum* Reichb. // Bot. Bull. Acad. Sinica. — 2005. — 46. — P. 71—74.

20. *Veuret Y.* Embryogenie comparee et blastogenie chez les *Orcidaceae*. — *Monandrae*, Paris, 1965. — 106 p.

Рекомендувала до друку
Т.М. Черевченко

Р.В. Иванников

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

**ПРОТОКОРМ ОРХИДНЫХ: СВЯЗЬ ФОРМЫ
И ФУНКЦИИ, ЗНАЧЕНИЕ В ОНТОГЕНЕЗЕ**

На основе анализа фактического материала высказана гипотеза о том, что форма спорофита орхидных на начальных этапах развития прямо не детерминируется геномом, а находится под его опосредованным контролем. У каждого вида орхидных линейные размеры протоцормов, их масса, элементы структуры обусловлены, с одной стороны, ак-

тивностью метаболизма индивида, с другой — характером его питания и способом существования.

R.V. Ivannikov

M.M. Gryshko National Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

**PROTOCORM OF ORCHID FAMILY:
CONNECTION OF THE FORM AND FUNCTION,
VALUE IN THE ONTOGENESIS**

On the basis of analysis of an actual stuff in work it is come out with the assumption that the form of a sporophyte of orchid family at the initial stages of development directly is not determined by a genome, and is under not the direct control. At each genus of orchid the linear dimensions of protocorms, their mass, building blocks are caused, on the one hand, by activity of metabolism of an individual, with another, character of their feed and method existence.

КЛАСИФІКАЦІЯ ЦВІТІННЯ ДЕРЕВНИХ І КУЩОВИХ ЛИСТОПАДНИХ РОСЛИН ПОМІРНОГО КЛІМАТУ

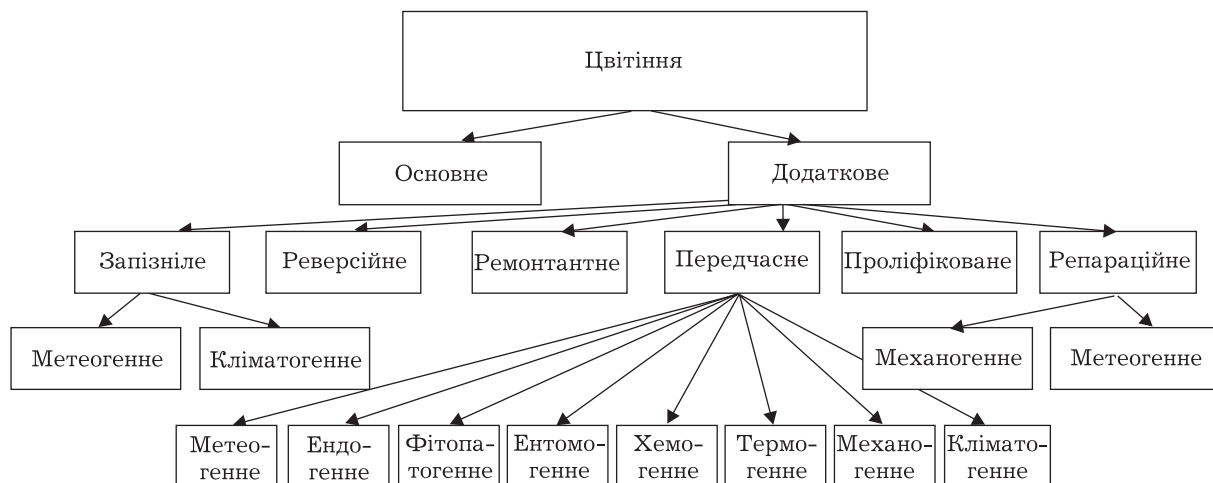
Запропоновано уніфіковану класифікацію цвітіння деревних і кущових листопадних рослин, в основу якої покладено принцип генетично успадкованого морфогенезу генеративних бруньок. Усі варіанти цвітіння розділили на два типи: основне й додаткове. Останнє об'єднує шість підтипів: запізніле, передчасне, реверсійне, репараційне, ремонтантне й проліфіковане. Запізніле й репараційне розподілено на дві групи — відповідно метео- й кліматогенне, метео- й механогенне, а передчасне — на вісім: енто-, метео-, фітопато-, ентомо-, хемо-, термо-, механо- й кліматогенне.

Усім деревним листопадним видам помірно-го клімату притаманне чітке чергування фенологічних фаз упродовж вегетаційного періоду. Проте в деяких з них за певних умов деякі фази можуть повторюватись. Найперед це стосується фази цвітіння, яка може повторюватись кілька разів, оскільки кожна з них зумовлюють різні причини [3]. Ці причини й досі повністю не з'ясовані, хоча таке явище, як неодноразове цвітіння, залежно від його варіанта, може бути бажаним або небажаним з погляду людини [1, 2]. До цього часу відсутня уніфікована класифікація цвітіння деревних і кущових рослин, тому різні автори одне й те саме за своєю природою цвітіння називають по-різному. Наприклад, для *Juglans regia* L. використовують такі терміни: "вторинне", "друге" й "повторне" [9]. Деякі дослідники не вважають існуючі терміни однозначними, тому вводять уточнення, наприклад, "...осіннє вторинне (точніше повторне)" [15].

Цвітіння як основну фазу розвитку рослини автори найчастіше називають "весняним" [2], "первинним" [14], "першим" [1, 15], "звичайним" [17, 18], "нормальним" [17], "основним" [1, 13]. Цвітіння, яке настає за "весняним" (термін умовний — *Авт.*), залежно від морфологічних причин, що спричинили його, називають "запізнілим" [1, 15, 17], "повторним" [1], "вторинним" [1, 2], "другим"

[10], "передчасним" [3, 18]. Під "весняним" цвітінням дехто розуміє перше цвітіння в річному циклі розвитку рослин. Насправді ж це визначення не завжди є правильним. Під "запізнілим" цвітінням більшість дослідників [1, 16] розуміють запізнілу появу квіток чи суцвіть, які за оптимальних умов зимівлі мали відквітнути одночасно з основним (весняним) цвітінням, оскільки бруньки, з яких з'явилися і перші, й другі, були сформовані одночасно в попередньому вегетаційному періоді. "Вторинним" і "другим" цвітінням називають таке, яке виникає внаслідок передчасного проростання тих генеративних бруньок, які за нормальних метеорологічних чи кліматичних умов мали розкритися лише наступного року. Проте деякі автори термін "вторинне" цвітіння, як і "повторне", використовують для позначення всіх варіантів цвітіння, що повторюються впродовж одного вегетаційного періоду [3]. Для інших дослідників "вторинне" й "повторне" цвітіння є синонімами [4]. З цієї причини досить важко або взагалі неможливо визначити, про яке ж цвітіння йдеться, якщо в роботі не розкрито морфогенетичну сутність цього явища. Іноді той чи інший варіант цвітіння рослини називають, виходячи з назви пори року, коли воно відбувається: "літнє", "літньо-осіннє", "осіннє" тощо.

Проаналізувавши усі терміни, якими позначають різні варіанти цвітіння деревних і



Класифікація цвітіння деревних і кущових листопадних рослин помірного клімату

кущових листопадних видів, ми розробили класифікацію цвітіння, намагаючись уніфікувати її. В основу поклали принцип генетично успадкованого морфогенезу генеративних бруньок. З часу першої спроби класифікувати цвітіння [6] ми отримали нові дані, які значною мірою підтвердили наші попередні узагальнення. У класифікації використано, як існуючі, так і нові терміни. Вводячи останні, ми намагались, щоб в кожному з них максимально була відображена причина конкретного варіанта цвітіння.

Як було зазначено вище, цвітіння як основний етап річного розвитку рослин у науковій літературі називають "весняним", "первинним", "першим", "нормальним", "звичайним", "літнім", "літньо-осіннім", "осіннім" та "основним". Проте всі ці терміни, за винятком останнього, не віддзеркалюють повною мірою сутність процесу. Терміни "весняне", "літнє" й "літньо-осіннє" можна було б використовувати, але, по-перше, не в уніфікованій класифікації, а по-друге, якби рослини всіх видів, що зростають у зоні помірного клімату, цвіли тільки один раз упродовж вегетаційного періоду. Тоді було б правильним стверджувати, що, наприклад, у *Cornus mas* L. — "весняне", у *Tilia europaea*

L. — "літнє", у *Hamamelis virginiana* L. — "осіннє" цвітіння. Насправді ж, фаза цвітіння в деяких видів може повторюватись 2—3 рази. Саме тому "літнє" й єдине для *Sophora japonica* L. цвітіння часто збігається з "повторним" чи "другим" (хто як розуміє) цвітінням *Syringa microphylla* Diels., природа якого зовсім інша, ніж у *Sophora japonica*. Отже, хоча цвітіння рослин цих двох видів збігаються в часі, проте за морфофізіологічною сутністю воно різне. Саме тому терміни "весняне", "літнє" і "осіннє" не слід використовувати в уніфікованій класифікації, бо вони не містять інформації про головне — причинну зумовленість явища. Терміни "первинне" цвітіння, а особливо "перше", також неприйнятні, бо якщо перший лише асоціюється, то другий повністю збігається з поняттям про перше цвітіння рослини в онтогенезі. Терміни "нормальне" й "звичайне" цвітіння також не можна використовувати, оскільки вони не містять певної інформації. Переосмисливши зазначені терміни, ми дійшли висновку, що для позначення основної фази розвитку найдоцільніше використовувати термін "основне" цвітіння (рисунок). Під ним ми розуміємо кожне наступне в онтогенезі рослини цвітіння в генетично зумовлений термін. Відбувається воно вна-

слідок проростання тих генеративних бруньок, які деревні та кущові рослини помірного клімату формують у літньо-осінній період попереднього року. За нормальних метеорологічних умов основне цвітіння як місцевих, так і акліматизованих видів завжди є масовим і закінчується зазвичай рясним плодоношенням.

Через певний часовий проміжок після основного цвітіння може повторитись ще раз, а іноді — більше. Але воно ніколи не буває масовим, тим паче — вчасним, хоча в окремих випадках може закінчитись плодоношенням. Як абстрактне поняття, що об'єднує всі варіанти цвітіння, які в часі не збігаються з "основним", був уведений [13] термін "додаткове" цвітіння. Проаналізувавши всі його варіанти за мофогенетичною відмінністю, ми дійшли висновку, що їх шість: "запізніле", "передчасне", "репараційне", "реверсійне", "ремонтантне" й "проліфіковане".

Запізніле цвітіння. Цей термін [16] залишаємо без коригувань, проте вкладаємо в нього ширший зміст. Дані наших досліджень свідчать, що запізніле цвітіння спричиняють неоптимальні (особливо для інтродуцентів) показники деяких метеорологічних та кліматичних чинників. Тому ми виділили дві підгрупи: "метеогенне" і "кліматогенне".

Запізніле метеогенне цвітіння може виникнути через 10—20 чи більше днів після завершення основного цвітіння. Зазвичай це поодинокі суцвіття чи квітки, які з'являються в будь-якій частині крони. Загальна кількість їх варіює від кількох штук до одного-двох десятків. Виникає таке цвітіння в результаті затримки розпукування, а отже, й росту тих генеративних бруньок, які за нормальних метеорологічних умов зими розквітнули б одночасно з масовим, тобто основним цвітінням. Проте іноді температурні показники зими сягають, щоправда переважно для інтродуцентів, майже критичних значень, що зумовлює пошкодження тих генеративних бруньок, які найменш

підготовлені до зимівлі. Весною в них спочатку відновлюються ушкоджені тканини, а вже потім активізується відкритий ріст. Саме ці регенеративні процеси й зумовлюють запізніле метеогенне цвітіння (*Syringa josikaea* Jacq. f., *S. amurensis* Rupr., *Catalpa speciosa* Ward., багато видів і сортів *Malus* Mill. тощо).

Запізніле кліматогенне цвітіння притаманне насамперед інтродуцентам. Генеративні бруньки, які продукують цвітіння, формуються в роки, коли сезонний ритм розвитку цих рослин не зовсім узгоджується з кліматичним ритмом того регіону, де вони культивуються. Як свідчать наші спостереження, за таких умов процес диференціації вегетативних і генеративних органів у деяких бруньках має відхилення від норми. Нормою для багатьох видів є цілковита відсутність зародкових вегетативних метамерів у основі зародкових суцвіть (*Syringa pubescens* Turcz.) або їхня кількість не перевищує 1—2 пар (*Deutzia scabra* Thunb., *Ligustrum vulgare* L., *Physocarpus opulifolia* (L.) Maxim., *Spiraea × vanhouttei* (Briot.) Zab., *S. pikovienensis* Bess., *S. × arguta* Zab., *Syringa josikaea*, *S. yunnanensis* Franch., *S. microphylla*, *S. velutina* Bur et. Franch., види й сорти *Philadelphus* L. тощо). Такі бруньки в наступний вегетаційний період розкриваються вчасно й практично одночасно. Саме завдяки їм відбувається основне цвітіння. Проте в окремі роки тепловий і світловий режими є не найкращими для інтродуцентів. З цієї причини процес формування вегетативних метамерів у деяких квіткових бруньках істотно подовжується, й замість короткого квітконосного пагінця з 1—2 парами вегетативних метамерів формується довгий з 7—9 парами. Це призводить до того, що наступної весни спочатку росте квітконосний пагін, а вже потім суцвіття, що утворилось на ньому. Саме це зумовлює затримку цвітіння на 10—15 днів порівняно з основним цвітінням тих же рослин.

Передчасне цвітіння. За своєю сутністю це те саме, що й "повторне", яке, як вже згадувалось, виникає в результаті передчасно-

го відкритого росту генеративних бруньок, які мали розквітнути лише в наступний весняно-літній період. Термін "передчасне" цвітіння запропонував А.С. Туз [18]. Характеризуючи його, інші автори [1, 3, 6, 7] також зазначали, що воно являє собою передчасне проростання квіткових бруньок. У терміні "передчасне цвітіння" досить вдало відтворена сутність цього варіанта додаткового цвітіння. Термін же "повторне цвітіння" не можна використовувати з таких міркувань. Насамперед цей термін, або "друге цвітіння", як і "перше", й "первинне", збігається з поняттям чергового цвітіння рослин в онтогенезі. По-друге, використовуючи термін "повторне", перші дослідники, ймовірно, хотіли підкреслити послідовність цього варіанта цвітіння стосовно основного. Проте, як свідчать наші спостереження, таке додаткове цвітіння іноді відбувається перед початком основного цвітіння, тобто весною. Так, генеративні бруньки *Syringa pekinesis* Rupr., *S. pubescens*, *S. yunnanensis* та інших видів, які з якихось метеорологічних причин пізно восени пробуджувались до росту, але в умовах наступної "м'якої" зими не зазнали серйозних пошкоджень, розквітають весною за 7—10 днів до основного цвітіння [5]. Тому цей варіант передчасного цвітіння назвати "повторним" чи "другим" не можна. Отже, передчасне цвітіння — це таке, яке відбувається раніше терміну, генетично зумовленого для основного цвітіння, але за рахунок бруньок останнього. Тому, чим численнішим виявиться передчасне цвітіння, тим менш рясним, а отже, й менш декоративним буде основне.

Для визначення причин, що спонукають сформовані генеративні бруньки передчасно розквітнути, важливо з'ясувати, чому ці бруньки зазвичай не проростають у літньо-осінній період відразу після закінчення їхнього формування, коли світла, тепла й вологи в достатку. Причина полягає в тому, що в цей час природні гальмувачі росту (насамперед це абсцизова кислота), які синтезуються переважно в листках, а на-

копичуються у верхівкових бруньках, у кількісному відношенні переважають стимулятори росту [12]. За цієї обставини бруньки досить рано входять у стан фізіологічного спокою, а тому не спроможні прорости аж до наступної весни. Проте порушення цього спокою можливе, але лише за умов, що листки рослини з якоїсь причини різко уповільняють або взагалі призупиняють синтез гальмувачів росту, внаслідок чого співвідношення гальмувач-стимулятор зміниться на користь останнього. Саме він швидко активізує ростові процеси у верхівкових бруньках, що спричиняє передчасне цвітіння. Різке ж уповільнення синтезу гальмувачів можливе навіть у міцної й здорової рослини, якщо на її асиміляційний апарат негативно вплине якийсь чинник. Повна ж зупинка синтезу можлива лише за умови, коли всі листки рослини зазнають катастрофічного пошкодження або відбудеться суцільна дефоліація в результаті негативної дії клімато-, метео-, антропо- або ентомофітопатогенного чинників. Тому ми виділяємо вісім варіантів передчасного цвітіння: енто-, метео-, фітопато-, ентомо-, хемо-, термо-, механо- й кліматогенне.

Передчасне ендогенне цвітіння відбувається так: улітку верхівкові бруньки деяких пагонів, що домінують над кроною, пробуджуються до росту й утворюють суцвіття. Ні гілки, ні листки таких рослин зазвичай не мають пошкоджень. Проаналізувавши температурні показники літа, ми з'ясували, що такому цвітінню завжди передують 20—25-денний період з високою сонячною радіацією й високими температурами (більше 32 °C у полудень). За таких умов, навіть за оптимального живлення й зволоження ґрунту, фотосинтез, а отже, й синтез гальмувачів росту, в листках значно послаблюється [12]. Завдяки цьому співвідношення гальмувач-стимулятор змінюється на користь останнього, що і спричиняє передчасне розкриття щойно сформованих генеративних бруньок.

Передчасне метеогенне цвітіння виникає найчастіше в результаті негативної дії посухи, коли для підтримання водного балансу з рослини опадає багато або майже всі листки. З настанням дощової погоди такі рослини пробуджуються до росту й утворюють нові пагінці та суцвіття [8].

Передчасне фітопато-, ентомо-, хемо- й термогенне цвітіння виникає після значного пошкодження листків хворобами, комахами, хімічними препаратами (зокрема гербіцидами, фунгіцидами, отруйними газами) та дуже гарячим повітрям. У такому разі асиміляційний апарат пошкоджується настільки, що синтез гальмувачів росту може повністю зупинитись, що й провокує появу цих варіантів передчасного цвітіння.

Передчасне механогенне цвітіння спричиняє значна або суцільна механічна дефоліація рослини внаслідок інтенсивного побиття листків градом, масового об'їдання тваринами тощо. Таке цвітіння задля певних потреб ми викликаємо штучно, обриваючи всі листки. Так, *Syringa vulgaris* L. після такої операції масово розквітає на 42—45-й день.

Передчасне кліматогенне цвітіння властиве інтродуцентам, і лише тим, у яких вегетаційний період коротший, ніж у місцевих видів. Так, у *Syringa pubescens*, що зростає в кліматичних умовах Києва, листки осипаються на 20—25 днів раніше, ніж, наприклад, у *S. josikaea*. Саме з цієї причини в рослин *S. pubescens*, що рано позбулися листків, а отже, й гальмувачів росту, ростові процеси за теплої погоди та достатньої кількості вологи в ґрунті швидко активізуються, й значна частина генеративних бруньок термінальної частини пагонів, що за висотою домінують над кроною, в кінці жовтня — на початку листопада розквітають.

Реверсійне цвітіння має чи не найзагадковішу морфофізіологічну природу. З одного боку, воно нібито досить близьке до передчасного цвітіння, оскільки також відбувається відразу після формування генера-

тивних органів, а не наступної весни, що було б цілком природно. З іншого — вони різні, бо при передчасному цвітінні суцвіття виростають зі щойно сформованої верхівкової бруньки пагона, що закінчив ріст, а за реверсійного — суцвіття утворюється на кінці довгих квітконосних пагонів, які з квітня безупинно росли аж до появи на них цього суцвіття. Отже, реверсійне цвітіння істотно відрізняється від передчасного і є самостійним варіантом додаткового цвітіння. Довгі квітконосні пагони виникають зі сплячих бруньок дворічних або з деяких активних, найчастіше верхівкових бруньок, однорічних гілок. Упродовж 65—75-денного росту ці пагони сягають 80—170-сантиметрової довжини. Переважна більшість з них закінчується добре розвинутим, оптимальним за розмірами суцвіттям. Отже, якщо будь-яке додаткове цвітіння здійснюється в межах більш-менш вузького часового проміжку, то реверсійне не має ні чіткого початку, ні чіткого кінця. Спостерігається це явище майже щорічно на добре розвинутих кущах *Syringa microphylla*, *S. potanini* C. K. Schneid., *Philadelphus lemoine* 'Virginal', *Spiraea* × *vangouttei* та ін.

Для з'ясування морфогенетичної природи таких довгоростучих пагонів ми провели вивчення морфологічної будови бруньок *Syringa microphylla*, з яких ці пагони можуть утворитись. Виявилось, що весною (в березні) генеративні органи в таких бруньках були відсутні, а кількість зародкових листочків (примордіїв) варіювала в межах 2—4 пар. Пагони, що пізніше розвинулись з подібних бруньок, мали на своїй вісі вже 18—25 пар листків і часто закінчувались добре розвинутим і правильно сформованим суцвіттям. Ці дані свідчать, що апікальна меристема сплячих і деяких верхівкових бруньок, одночасно з настанням їхнього відкритого росту, відновлює закладання нових вегетативних, а через 30 і більше днів — генеративних метамерів. У результаті цього квіткові пагони ростуть довго, а їхні суцвіття з'являються й цвітуть досить пізно. На

нашу думку, таке явище зовсім не характерне для видів, що сформувались в умовах помірного чи помірно-континентального клімату. Ймовірно, що це є "відлуння" (атавізм, реверсії — звідси назва цього варіанта цвітіння) тих морфофізіологічних процесів, які були притаманні виду, який на одному з етапів філогенетичного розвитку зростав у субтропіках, а, можливо, й у тропіках. Фенологічні фази таких рослин, як відомо, не досить чітко "прив'язані" до певних термінів, а формування у них квіток чи суцвіть, як і в наших випадках, відбувається навіть у процесі росту квітконосних пагонів.

Репараційне цвітіння виникає після негативного впливу на генеративні бруньки або на квітки метеогенних (обмерзання) та механогенних (обрізування крони чи укорочування однорічних гілок) чинників. Тому ми виділили два варіанти репараційного цвітіння: механо- та метеогенне.

Головною відмінністю репараційного цвітіння від решти є те, що квітки виникають лише в тих місцях рослини, де вони ніколи не утворювались з причин, які викликають всі інші варіанти цвітіння. Так, після інтенсивного проріджування крони старих кущів *Syringa josikaea* суцвіття виникали безпосередньо на стовбурах, що дуже нагадувало явище кауліфлорії.

Репараційне механогенне цвітіння часто має місце в *Philadelphus lemoinei* 'Virginal'. У цього сорту генеративні бруньки термінальної та середньої частини торішніх дещо подовжених пагонів до осені диференційовані різною мірою: верхні — досить добре (VII—VIII етапи органогенезу), а ті, що під ними, — зупинились на II—III етапах [11]. За оптимальних умов наступної весни верхні бруньки розквітають, а нижні — переходять у сплячі. При масовій втраті верхніх бруньок, нижні, що тепер стали верхніми, активізуються до росту, формування генеративних метамерів відновлюється і згодом завершується цвітінням. Зауважимо, що, ймовірно, в результаті форсованої диференціації квітки мають дещо аномальну будову.

Репараційне метеогенне цвітіння в літературі описане під назвою "вторинного". Так, А.С. Туз [17] спостерігав, як після суцільного обмерзання квіток основного цвітіння *Armeniaca vulgaris* Lam., нові квітки з'явилися у несподіваних місцях: на колючих шипиках та на коротких шипоподібних гілочках, де зазвичай розташовані лише вегетативні бруньки. А.І. Усков [19] описав явище регенерації генеративних бруньок у *Armeniaca vulgaris* після пошкодження морозами бруньок основного цвітіння.

Ремонтантне цвітіння є результатом успадкованої здатності виду чи сорту проходити впродовж одного вегетаційного періоду кілька повних циклів органогенезу. Воно характерне насамперед для *Rosa rugosa* Thunb. та багатьох сортів роду *Rosa* L. За потреби ремонтантне цвітіння можна поділити на 2—3 цикли.

Проліфіковане цвітіння. Проліфікація як явище може бути вегетативною й генеративною. Класичним прикладом першої є успадковане проростання пагона з термінальної частини супліддя ананасу. Генеративна проліфікація трапляється нечасто. Об'єктами для наших досліджень були: *Spiraea* × *arguta*, *S. chamaedryfolia* L., *S. × vanhouttei*, *S. pikovinensis* та *Philadelphus lemoinei* 'Virginal'. Проліфіковане цвітіння відбувається так: з центру деяких анатомічно й морфологічно недорозвинутих квіток запізнілого цвітіння, через 16—18 днів після завершення основного цвітіння, проростають окремі квітки або невеликі суцвіття. Недорозвинутість квіток, з яких проростають проліфіковані квітки чи суцвіття, полягає у відсутності маточки, зменшенні кількості тичинок та пелюсток. Розміри чашолистиків у цих недорозвинутих квіток переважають аналогічні показники у нормально сформованих квіток у десять і більше разів. Виявилось, що утворити проліфіковане суцвіття може лише та квітка запізнілого цвітіння, в якій апікальна меристема, яка мала бути

витрачена на формування зав'язі, залишилась спроможною до подальшої диференціації. Якщо ж вона сформувала зав'язь, то проліфікована квітка з'являлась з внутрішнього боку будь-якої пелюстки, де збереглась меристема бокового конуса наростання. Отже, проліфіковане цвітіння в деревних і кущових рослин можливе лише за умови, якщо квітки, які продукують це цвітіння, не могли вчасно закінчити свій розвиток, а апікальна меристема, що залишилась у таких недорозвинутих квітках, не втратила здатності до органотворення. Вважаємо, що недорозвинутість деяких квіток запізнілого цвітіння та їхня проліфікація — ланки одного морфофізіологічного ланцюга.

В умовах помірного клімату додаткове цвітіння деревних і кущових рослин залежно від його варіанта може бути для людини бажаним або небажаним. Ремонтантне цвітіння є бажаним, бо завдяки йому сорти роду *Rosa L.* цвітуть до середини листопада, а деякі сорти роду *Rubus L.* плодоносять до глибокої осені. Передчасне й запізніле цвітіння є небажані, оскільки відбуваються за рахунок бруньок основного цвітіння, що іноді значно зменшує декоративність останнього. Репараційне, реверсійне й проліфіковане цвітіння не впливають на декоративність основного цвітіння, оскільки не "використовують" його бруньки.

Розуміючи причини, які спричиняють додаткове цвітіння в інтродуцентів, можна за його наявності або відсутності з певною вірогідністю оцінювати темпи акліматизації цих рослин. Так, якщо впродовж кількох вегетаційних періодів за основним цвітінням наступає будь-який варіант додаткового цвітіння, окрім ремонтантного, можна вважати, що акліматизація виду триває. І, навпаки, якщо фаза цвітіння відбувається щорічно в певний часовий проміжок, не повторюючись до осені, можна допустити, що процес акліматизації виду проходить успішно, а, можливо, й завершився.

1. Бульгин Н.Е. К методике фенологических наблюдений за повторным цветением и плодоношением древесных растений // Докл. совещ. актива фенологов геогр. о-ва СССР (2—4 февраля 1966 г.). — Л.: Изд-во Географ. о-ва СССР, 1967. — С. 28—35.

2. Буянов М.Ф. Вторичное (осеннее) цветение и плодоношение шелковицы белой // Ботан. журн. — 1956. — 41, № 10. — С. 1490—1495.

3. Витковский В.Л. Многократное цветение у плодовых растений в свете теории стадийного развития растений // Вестн. с.-х. науки. — 1965. — № 3. — С. 99—105.

4. Головкин Б.Н., Андреев Г. Н. Повторное цветение интродуцированных растений // Ботан. журн. — 1963. — 48, № 1. — С. 113—118.

5. Горб В.К. Особенности развития генеративных почек у сирени в летне-осенний период 1974 г. и его влияние на последующее цветение и плодоношение // Тез. докл. IV Всесоюз. конф. "Охрана среды и рационального использования растительных ресурсов". — М.: Наука, 1976. — С. 233—234.

6. Горб В.К. Биологические особенности видов рода *Syringa L. s. l.*, интродуцированных в условиях Полесья и Лесостепи Украины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — К., 1981. — 22 с.

7. Горб В.К. До питання про термінологію цвітіння бузків // Укр. ботан. журн. — 1981. — 38, № 5. — С. 8—9.

8. Касаева М.А. Влияние засухи 1946 и 1959 гг. на деревья и кустарники в Киеве // Бюл. ГБС АН СССР. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — Вып. 50. — С. 94—96.

9. Коровин Е.П., Туйчицев И.М. О весеннем возобновлении и вторичном цветении ореха грецкого в Средней Азии // Ботан. журн. — 1948. — 33, № 3. — С. 362—369.

10. Котов М.І. Замітки про деякі нові та цікаві рослини Прикарпаття // Ботан. журн. АН УРСР. — 1954. — 11, № 3. — С. 113—116.

11. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. — М.: Высш. шк., 1977. — 288 с.

12. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. — К.: Либідь, 2005. — 807 с.

13. Потапенко Я.И. Биология развития плодовых растений // Успехи соврем. биол. — 1940. — 13, № 1(4). — С. 122—139.

14. Саков С.Г., Риекста Д.А. Розы. — Рига: Зинатне, 1973. — 359 с.

15. Сапанкевич П.В. О вторичном цветении груши // Бюл. ГБС АН СССР. — 1969. — Вып. 73. — С. 84—85.

16. Требушко П.Д. Махровость цветков у плодовых растений // Ботан. журн. — 1958. — 53, № 8. — С. 1128—1137.

17. Туз А.С. Аномальное цветение плодовых деревьев // Докл. АН УЗССР. — 1955. — № 10. — С. 47—52.

18. Туз А.С. Аномальное цветение персика и абрикоса при вторичном цветении // Ботан. журн. — 1960. — 45, № 4. — С. 604—606.

19. Усков А.И. Формирование аномальных почек у абрикоса // Морфогенез растений: Тр. совещ. по морфогенезу (12—17 ноября 1959 г.). — М.: Изд-во МГУ, 1961. — Т. 2. — С. 265—267.

Рекомендувала до друку
С.В. Клименко

В.К. Горб

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

**КЛАССИФИКАЦИЯ ЦВЕТЕНИЯ
ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ
ЛИСТОПАДНЫХ РАСТЕНИЙ
УМЕРЕННОГО КЛИМАТА**

Предложена унифицированная классификация цветения древесных и кустарниковых листопадных растений, в основу которой положен принцип генетически унаследованного морфогенеза генеративных почек. Все варианты цветения разделены на два типа: основное и дополнительное. Последнее объединяет шесть подтипов: запоздалое,

преждевременное, реверсионное, репарационное, ремонтантное и пролификационное. Запоздалое и репарационное разделены на две группы — соответственно метео- и климатогенное, метео- и механогенное, а преждевременное — на восемь: эндо-, метео-, фитопато-, энтомо-, хемо-, термо-, механо- и климатогенное.

V.K. Gorb

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

**CLASSIFICATION OF THE FLOWERING
OF TEMPERATE DECIDUOUS SPECIES OF TREES
AND SHRUBS**

Unified classification of flowering in temperate deciduous species of therophyllous trees and shrubs are presented. It is based on the principle of the normal morphogenesis of generative buds. All flowering types are subdivided into two types: the main one and the secondary one. The last one contains six subtypes: retarded, preceded, reversal, repairing, remountant, and prolific. Retarded and repairing subtypes are subdivided into two groups each: meteo- and climatogenic, meteo- and mechanogenic, respectively. Preceded subtype is subdivided into eight groups: endo-, meteo-, phytopatho-, entomo-, chemo-, thermo-, mechano-, and climatogenic.

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА *CLEOME SPINOSA* JACQ. (CLEOMACEAE) ТА ЇЇ СЕЛЕКЦІЙНИХ ФОРМ, ІНТРОДУКОВАНИХ У НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ім. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

*Наведено детальний морфологічний опис вегетативних і генеративних органів рослин *Cleoma spinosa* Jacq. та 4 селекційних форм (*Alba*, *Purpurea*, *Rosea*, *Violaceae*), які були відібрані як найперспективніші для селекційної роботи. Морфологічні характеристики можуть бути використані в систематиці та філогенії, при складанні політомічних ключів, для ідентифікації насіння і плодів селекційних форм *Cleome spinosa*, а також у селекційній роботі.*

Рід *Cleome* L. налічує, за різними джерелами, від 70 [13] до 200 [23] видів. У світовому садівництві використовують такі види: *Cleome aculeata* L., *C. gynandra* L. (*C. pentaphylla* L.), *C. lutea* Hook., *C. monophylla* L., *C. rubella* Burchell., *C. serrulata* Pursh., *C. speciosa* Raf. (*C. speciosissima* Deppe ex Lindl.), *C. spinosa* Jacq. (*C. pungens* Willd., *C. hassleriana* Chodat.), *C. violacea* L., *C. viridiflora* Schreb., *C. viscosa* L. [22]. Серед них перспективною для інтродукції та широкого впровадження в декоративне садівництво України є *Cleome spinosa* Jacq. — однорічна трав'яниста рослина, тепло-, світлолюбна, посухостійка, не вимоглива до ґрунту, з тривалим періодом цвітіння (з кінця червня до перших осінніх заморозків) [10, 14]. Батьківщина — Південна Америка. Вид культивується з 1817 р., хоча в країнах СНД, зокрема в Україні, вирощується зовсім недавно [3, 8, 10, 11].

Дослідженням біологічних особливостей, інтродукційним сортовивченням *Cleome spinosa* в Україні не займались. Аналіз літератури та інформації Internet засвідчив, що недостатньо вивчені морфологічні особливості та напрямки використання цієї культури [10, 13, 14]. В інтродукційній роботі велика увага приділяється питанням насінництва інтродуцентів, для вирішення яких не-

обхідно вивчити морфологію плодів і насіння, біологію проростання насіння тощо [12]. Відомостей про плоди і насіння *Cleome spinosa* дуже мало [10, 15] і вони не достатньо повні. Описи плодів і насіння основних форм *Cleome spinosa*, що можуть стати вихідним матеріалом для селекційної роботи, в літературі відсутні. Тому метою нашої роботи було проведення детального морфологічного опису вегетативних та генеративних органів рослин виду *Cleoma spinosa* та виявлення характерних особливостей 4 її селекційних форм (*Alba*, *Purpurea*, *Rosea*, *Violaceae*), відібраних нами як найперспективніші для селекційної роботи.

Об'єкти дослідження — рослини виду *Cleoma spinosa* та 4 її морфем з колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Морфологічний опис вегетивних та генеративних органів проведено відповідно до методик [5, 16—20]. Залозисті волоски вивчали за допомогою бінокулярного мікроскопа МБС-9. Морфологічну характеристику насіння склали за результатами оптико-візуального обстеження з використанням класифікації [1], а плодів — за методикою [2, 7]. При описі морфології плодів і насіння використовували схеми, розроблені І.А. Івановою та Н.М. Дудик [6]. Визначення маси 1000 шт. насінин та вимірювання розмірів насіння проводили за ме-

тодікою М.К. Фірсової [21]. Для характеристики кольору листків, пелюсток і насіння використовували Міжнародну еталонну шкалу кольорів — The Royal Horticultural Society (RHS) (2001). Розміри основних елементів квітки, плодів і насіння вимірювали за допомогою штангенциркуля з точністю до 0,05 мм. Середню масу 1000 насінин визначали шляхом зважування вибірки із 100 насінин на електронних терезах Mettler PE-400, з подальшим перерахунком на 1000 насінин.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили за методикою Зайцева [4].

Коренева система *Cleome spinosa* мичкувата, поверхнева, довжиною 10—12 см. Бічні і додаткові корені більш менш прямі, дерев'яністі, волокнисті, гнучкі, конусоподібні, якірні, відходять під різним кутом від стебла (рис. 1).

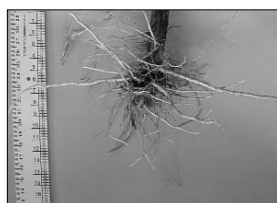


Рис. 1. Коренева система *Cleome spinosa* Jacq.

Стебло (рис. 2) трав'янисте, прямостояче або нахилене, висотою 40—140 см, зелене, міцне, тверде, пружне, волокнисте, пруткоподібне, колюче, облісне, має квітконосну частину. Біля основи стебло злегка дерев'яніє і має трохи менший діаметр, ніж вищерозташована його зелена



Рис. 2. Пагінь *Cleome spinosa* Jacq.

частина. Стебло слабо розгалужене у верхній частині, галузjenня акропетальне. Головний пагінь прямостоячий, ортотропний, бічні — висхідні. Вузли відкриті, неповні. За формою пореречного перерізу стебло округле, у квітконосній частині — крилате. Поверхня

стебла матова, шорсткоопушена, вкрита грубими залозистими волосками, що виділяють клейку речовину з різким запахом. Залозисті волоски прості, загострені.

Листок. У *Cleome spinosa* наявні дві форми листків, які належать до середньої і верхівкової формації. Серединні листки (рис. 3) великі (10—12 см завдовжки), темно-зелені (кольори Green Group:



Рис. 3. Листок *Cleome spinosa* Jacq. серединної формації

138 А, 138 В, 137 В), черешкові, опушені, пальчастоскладні (складаються з 5—7 видовжено-ланцетних листочків). Листкова пластинка плоска, ланцетоподібної або ромбоподібної форми. Обидва боки пластинки симетричні. Основа листкової пластинки — клиноподібна, верхівка — загострена. Край листкової пластинки суцільний, але впродовж онтогенезу виникають численні розриви та тріщини довжиною до 5 мм. Поверхня — злегка складчаста, вкрита сопочками та волосками, клейка. Листочки складного листка одножилкові (з однією основною жилкою). Жилка наскрізна. Жилкування п'рчастосітчасте з краєбіжним розміщенням жилок другого порядку. Черешок короткий (довжиною 2,5—3 см), тонкий, жолобчатої форми, розміщений під кутом 45° до стебла, опушений. З нижнього боку біля основи черешка розміщені дві колючки (розташовані симетрично по обидва боки). Серединні листки спірально розміщені на стеблі. З пазушної бруньки при основі черешків деяких листків розвиваються бічні пагони.

Верхівкові (приквіткові) листки прості, короткочерешкові, з цілісною листковою пластинкою довжиною 1,5—2,0 см, яйцеподібної форми, із серцеподібною основою, гострою або загостреною верхівкою, пальчастосітчастим жилкуванням, кільчасточерговим листкорозміщенням.

Поверхня листкової пластинки і черешок обох форм листків вкриті залозистими

волосками, що виділяють клейку речовину з різким запахом. Залозисті волоски прості, загострені, розміщені рівномірно і густо.

Квітка відносно велика (діаметр — 2—3 см), зигоморфна (пелюстки віночка розміщені з одного боку квітки, а гінецей з андроцеєм — з іншого), повна, двостатева, частини квітки вільні (рис. 4). Квітка тетрациклічна (перший і другий цикл мають по 4 елементи, третій — 6, четвертий — 1 елемент). Квітколоже конусоподібної форми. Оцвітина опадаюча. Чашечка актиноморфна, чотиричленна, незроста. Чашолистки листкоподібні (зелені), відвернуті, у 6—8 разів коротші за пелюстки. Поверхня чашечки зсередини гладка, ззовні густоопушена і вкрита липкими залозками. Віночок вільнопелюстковий, утворений чотирма довгонігтиковими пелюстками. Пластинки пелюсток яйцеподібної форми, із загостреною верхівкою. Пелюстки відхилені від маточки під кутом 45° та загорнуті донизу. Поверхня

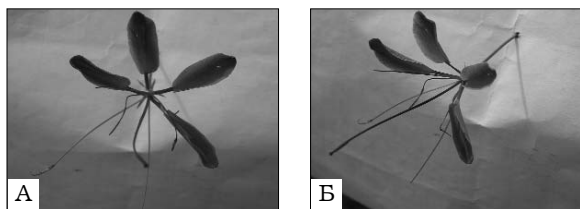


Рис. 4. Квітка *Cleome spinosa* Jacq.:
А — вигляд спереду; Б — вигляд збоку

пелюсток гола, гладка. Забарвлення пелюсток варіює від чисто-білого, ніжно-рожевого, рожевого, бузкового, кармінового, світло-малинового, яскраво-червоного, пурпурового до фіолетового.

Андроцей вільний, гексамерний, представлений тичинками з рівними тичинковими нитками. Пиляк прикріплюється до тичинкової нитки основою за допомогою зчеплення. Тичинки розсунуті, розташовані в одному колі, підматочкові, супротивно розміщені відносно пелюсток. Довжина тичинок перевищує довжину всіх складових квітки, крім маточки. Тичинкова нитка пряма, рухлива, пружна, шилоподібної форми, без придатків, з голою, гладкою поверхнею. В'язальце — ниткоподібне, продовгувате. Пиляки сидячі, нерухомі, з'єднуються основою по всій довжині, лінійної форми, однакової довжини, короткі, без придатків. Розкриваються досередини поздовжнім розривом.

Гінецей ценокарпний (паракарпний), представлений однією маточкою, утвореною в результаті зростання двох плодолистків. Приймочка сидяча, проста, маленька, з голою поверхнею. Зав'язь верхня, одногізда, з багатьма насінними зачатками. На певному етапі розвитку квітки починає розвиватися гінофор (ніжка, на якій сидить зав'язь), що закладається між квітконожкою і зав'яззю. На поверхні чашолистки

Гінецей ценокарпний (паракарпний), представлений однією маточкою, утвореною в результаті зростання двох плодолистків. Приймочка сидяча, проста, маленька, з голою поверхнею. Зав'язь верхня, одногізда, з багатьма насінними зачатками. На певному етапі розвитку квітки починає розвиватися гінофор (ніжка, на якій сидить зав'язь), що закладається між квітконожкою і зав'яззю. На поверхні чашолистки

Таблиця 1. Забарвлення елементів квітки селекційних форм *Cleome spinosa* Jacq.

Форма	Колір				
	пелюсток	маточки	тичинкової нитки	пиляка	гінофора
Alba	Білий	Жовто-зелений	Жовто-зелений	Жовтий	Жовто-зелений
Rosea	Рожевий	Жовто-зелений	Рожевий	Зелено-рожевий	Рожевий
Purpurea	Пурпуровий	Жовто-зелений	Пурпуровий	Пурпуровий	Пурпуровий
Violaceae	Бордовий	Зелено-червоний	Бордовий	Бордовий	Бордовий

ків, пелюсток, тичинок густо розміщені залозисті волоски, які виділяють краплини клейкої речовини з різким запахом.

Серед досліджуваних колекційних зразків *Cleome spinosa* за забарвленням пелюсток квіток нами виділено 4 селекційні форми: білу (Alba), рожеву (Rosea), пурпурову (Purpurea), фіолетову (Violaceae). Встановлено залежність забарвлення інших елементів квітки (маточки, тичинкової нитки, пиляка, гінофора) від кольору пелюсток (табл. 1).

Також виявлено, що довжина квітконіжки та гінофора у форм з темними квітками (Purpurea, Violaceae) на 1,5—2,0 см довша, ніж у світліших форм (Alba, Rosea). В цілому довжина квітконіжки у досліджуваних зразків варіює в межах 4,7—6,4 см, гінофора — 5,4—6,5 см, маточки — 4,1—4,8 см, зав'язі — 0,7—0,9 см, тичинкової нитки — 0,7—1,0 см, пиляка — 0,7—0,9 см.

Суцвіття — просте, пухке, округле, відкрите (невизначене), ботричне, брактеозне — щитоподібна китиця, що розвивається на верхівках пагонів. Квітки у суцвіттях розміщені на відносно довгих квітконіжках, які відходять від основи приквіткових (рис. 5). Розпускання квіток відбувається у висхідному напрямку, від основи до верхівки,



Рис. 5. Суцвіття *Cleome spinosa* Jacq.

тобто акропетально. Із відцвілих квіток на нижній частині утворюються спрямовані в боки витягнуті плоди на довгих плодоніжках, які не псують декоративного вигляду рослин. Бутонів у суцвітті так багато, що до заморозків деякі з них не встигають розкритися.

Довжина суцвіть на центральному квітконосному пагоні становить 39—57 см, тоді як на бічних квітконосах майже вдвічі менша. У селекційної форми Purpurea довжина суцвіть, розміщених на центральному і бічних квітконосах, майже вдвічі менша, ніж у решти форм. Така сама закономірність характерна і для кількості квіток у суцвітті. Максимальний показник у Rosea (від 160 до 184 шт.), а мінімальний — у Purpurea (від 94 до 112 шт.). Крім того, у Purpurea і Violaceae на одній рослині утворюється 2—3 суцвіття, тоді як у Rosea — 3—4, а в Alba — 4—5 (табл. 2).

Таким чином, більша кількість квіток на рослині виявлена у світлоквіткових форм (Alba і Rosea), а менша — у темноквіткових (Purpurea і Violaceae), що слід враховувати при селекційному підборі батьківських форм.

Плід — сухий, багатонасінний, верхній, одногніздий, ценокарпний (паракарпний), утворений двома плодолистиками, нагадує стручок. Проте з урахуванням особливостей онтогенезу і походження плоду, а також принципів номенклатури [9], ми класифікували його як стручкоподібну коробочку. Від типового стручка він відрізняється відсутністю перетинки, а сутуральні ділянки плодолистиків з плацентами утворюють рамку.

Таблиця 2. Морфометрична характеристика суцвіть форм *Cleome spinosa* Jacq.

Форма	Довжина суцвіття, см		Кількість суцвіть на рослину, шт.	Кількість квіток у китиці, шт.	Кількість квіток на рослину, шт.
	центрального пагона	бічних пагонів			
Alba	56,7±3,2	35,2±0,6	4—5	138±15	492—765
Rosea	52,7±2,7	37,8±3,5	3—4	174,8±14	483—756
Purpurea	39,3±4,6	18,8±6,8	2—3	103,0±9	188—222
Violaceae	57,1±1,1	28,1±5,1	2—3	113±17	192—360

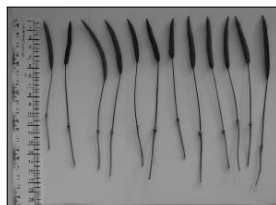


Рис. 6. Зовнішній вигляд плодів *Cleome spinosa* Jacq.



Рис. 7. Плід *Cleome spinosa* Jacq. у розкритому вигляді

Для плоду *Cleome spinosa* характерний структурно-дорзальний тип розкривання. Поверхня плоду гладенька (рис. 6, 7).

Плід розміщений на плодоніжці, довжина якої коливається від 3,34—3,86 см у світлокіткових форм (*Rosea* і *Alba*) до 4,81—5,05 см — у темнокіткових (*Violaceae* і *Pur-*

purea). Колір перикарпію та плодоніжки у форм *Alba*, *Rosea* і *Purpurea* — зелений, тоді як у *Violaceae* зелений колір перикарпію переходить у фіолетовий по шву, а колір плодоніжки набуває фіолетового або фіолетово-зеленого забарвлення. Між плодоніжкою і власне плодом розташований гінофор, довжина якого у селекційних форм *Alba*, *Violaceae*, *Rosea* істотно не відрізнялась і становила 5,3—5,8 см, тоді як у *Purpurea* досягла 6,5 см. За розмірами плодів досліджувані форми можна розмістити у порядку зростання довжини коробочки: *Rosea* < *Violaceae* < *Alba* < *Purpurea* та ширини плодів: *Rosea* < *Alba* < *Purpurea* < *Violaceae* (табл. 3).

Кількість насінин в одному плоді варіює в середньому від 50 до 90 шт., проте, в окремих вибірках їхня кількість становила 28 і 112 шт.

Таблиця 3. Порівняльно-карпоботанічна характеристика селекційних форм *Cleome spinosa* Jacq.

Ознака	Форма			
	<i>Alba</i>	<i>Rosea</i>	<i>Purpurea</i>	<i>Violaceae</i>
Довжина плоду, см	6,41±0,41	4,64±0,06	6,68±0,18	5,42±0,38
Ширина плоду	0,38±0,02	0,37±0,02	0,47±0,03	0,41±0,03
Довжина плодоніжки	3,86±0,82	3,34±0,94	5,05±1,1	4,81±0,74
Довжина гінофора, см	5,25±0,36	5,8±0,35	6,5±0,2	5,4±0,3
Колір незрілого плоду	Зелений	Зелений	Зелений	Зелений, по шву — фіолетовий
Колір плодоніжки	Зелений	Зелений	Зелений	Фіолетовий або фіолетово- зелений
Кількість насінин в одному плоді, шт.	69±5	59±4	90±8	86±7
Колір незрілого насіння	Сірувато-жовтий (№161A, №162B) і оранжево-білий (№159 A)	Сірувато-жовтий (№161A) і зелено-білий (№157B)	Оранжево-білий (№159A) і жовто-білий (№158A)	Сірувато-оранжевий (№163A) і сірувато-жовтий (№161A, №162A)
Колір зрілого насіння	Коричневий (№200, №200A) і Сіро-коричневий (№199A)	Чорний (№202B), Коричневий (№200A), Сіро- коричневий (№199B)	Коричневий (№200A)	Сіро-коричневий (№199B, C)
Маса 1000 насінин, г	1,75±0,06	1,80±0,03	1,91±0,07	1,63±0,04
Кількість насінин в 1 г, шт.	571±20	555±10	523±19	613±15

Встановлено, що найменшу кількість насіння продукує найдекоративніша форма — *Rosea*. У темноквіткових форм (*Purpurea*, *Violaceae*) в одному плоді виявлено приблизно на 20—30 насінин більше, ніж у світлоквіткових (*Alba*, *Rosea*), що пряма корелює із шириною коробочки (см. табл. 3).

Насіння дрібне, розміром $2 \times 2 \times 2$ мм, равликотподібної форми, має здерев'янілу екзо-

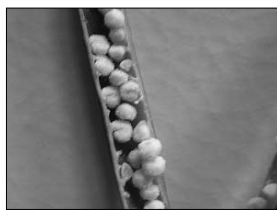


Рис. 8. Насіння *Cleome spinosa* Jacq., прикріплені до ступок плоду

тесту. Поверхня насіння шорсткувата, з видимими нерівностями, борозенками та дрібненькими шипиками в напрямку закручування (рис. 8). Маса 1000 шт. насіння становить у середньому: 1,63 г — у *Violaceae*, 1,75 г — у *Alba*, 1,80 — у *Rosea*,

1,91 г — у *Purpurea*, відповідно кількість насінин в 1 г — 613, 571, 555 і 523 шт. Крім того, виявлено специфічність забарвлення зрілого і незрілого насіння у досліджуваних селекційних форм (див. табл. 3).

Отже, проведено морфологічне дослідження вегетативних і генеративних органів, основні карпологічні характеристики *Cleome spinosa* Jacq. та її окремих селекційних форм розширюють уявлення про морфологію цього виду в цілому та плодів і насіння зокрема. Результати роботи можуть бути використані при побудові філогенетичних систем, вивченні напрямків еволюційного розвитку рослин, вирішенні питань систематики, складанні політомічних ключів, для ідентифікації насіння і плодів окремих форм *Cleome spinosa*, встановлення видової і сортової приналежності насіння. Морфологічні особливості квітки і суцвіть слід враховувати при проведенні селекційної роботи. Зокрема для отримання сортів з великою кількістю квіток у суцвітті як батьківські форми доцільно використовувати форми із світлими квітками (*Rosea* і *Alba*), а для отримання сортів з невелики-

ми, але більш пухкими суцвіттями — із темними квітками (*Purpurea* і *Violaceae*).

1. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семя. — Л.: Наука, 1990. — 204 с.

2. Артюшенко З.Т., Федорова А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. — Л.: Наука, 1986. — 392 с.

3. Вермейлен Н. Однолетние цветы: Иллюстрированная энциклопедия / Пер. с англ. А.И. Кима. — М.: Лабиринт Пресс, 2002. — 319 с.

4. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. — М.: Наука, 1984. — 424 с.

5. Зиман С.М., Мосякін С.Л., Булах О.В. та ін. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин: Навч. посібник. — Ужгород, 2004. — 82 с.

6. Иванова И.А., Дудик Н.М. К методике описания морфологических признаков семян // Составление определителей по плодам и семенам. — К.: Наук. думка, 1974. — С. 43—54.

7. Каден Н.Н., Смирнова С.А. К методике составления карпологических описаний // Составление определителей по плодам и семенам. — К.: Наук. думка, 1974. — С. 63.

8. Кудрявец Д.Б., Петренко Н.А. Однолетние цветы в саду. — М.: Фитон+, 2000. — 288 с.

9. Левина Р.Е. Морфология и экология плодов. — Л.: Наука, 1987. — 160 с.

10. Левко Г.Д. Однолетние цветы. — М.: Астрель, 2001. — 144 с.

11. Марковский Б.Ю. Современный цветник. Миксбордер. — М.: Фитон+, 2002. — 176 с.

12. Некрасов В.И., Хведелидзе М.Д. К составлению определителей по данным измерений плодов и семян // Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции. — Минск: Наука и техника, 1977. — С. 10—11.

13. Определитель высших растений Украины / Под ред. Ю.Н. Прокудина. — К.: Фитосоциоцентр, 1999. — С. 108—109.

14. Савва В.Г. Интродукция однолетних декоративных растений в Молдавии. — Кишинев: Штиинца, 1986. — 279 с.

15. Сравнительная анатомия семян. Т. 4. Двудольные / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. — СПб.: Наука, 1992. — 447 с.

16. Травянистые растения СССР / Под ред. Т.А. Работнова. — М.: Мысль, 1971. — Т. 1. — 487 с.

17. Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Корень и стебель. — М.: Л., 1962. — 352 с.

18. Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. — Л.: Наука, 1975. — 352 с.

19. Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие. — Л.: Наука, 1979. — 295.

20. Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. — М.; Л., 1956. — 301 с.

21. Фирсова М.К. Методы исследования и оценка качества семян. — М.: Сельхозгиз, 1955. — 376 с.

22. Griffith S.M. Index of garden plants. — Portland: Timber Press., 1994. — 1234 p.

23. <http://free-time.ru>. Энциклопедия декоративных садовых растений. Клеома (Cleome L.)

Рекомендував до друку В.Г. Собко

С.П. Машковская

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
CLEOME SPINOSA JACQ. (CLEOMACEAE) И ЕЕ
СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ
В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
ИМ. Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Приведено детальное морфологическое описание
вегетативных и генеративных органов растений

Cleoma spinosa Jacq. и 4 селекционных форм (Alba, Purpurea, Rosea, Violaceae), отобранных как наиболее перспективные для селекционной работы. Морфологические характеристики могут быть использованы в систематике и филогении, при составлении политомических ключей, для идентификации семян и плодов селекционных форм *Cleome spinosa*, а также в селекционной работе.

S.P. Mashkovs'ka

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC OF
CLEOME SPINOSA JACQ. (CLEOMACEAE) AND
ITS SELECTION FORMS INTRODUCED
IN M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL
GARDENS OF THE NAS OF UKRAINE

The detail morphological description of vegetative and generative plants' organs of *Cleoma spinosa* Jacq and its 4 selection forms (Alba, Purpurea, Rosea, Violaceae) is introduced, which were selected as the most perspective for engaging to selection activity. The morphological characteristics can be used in a systematics and phylogeny, at compiling polytomic keys, for seeds and fruits identification of the selection forms *Cleome spinosa*, and also in selection activity.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ СОЛОДКИ ГОЛОЙ (GLYCYRRHIZA GLABRA L.) В КУЛЬТУРЕ НА ЮГЕ УКРАИНЫ

Показаны особенности онтогенеза семенных растений солодки голой в условиях культуры на юге Украины. Приведены морфологические описания и биометрические характеристики растений на разных этапах развития — от появления всходов до перехода растений в генеративное состояние.

Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.) — ценное лекарственное, техническое и кормовое растение, используемое более чем в 20 отраслях народного хозяйства. В течение многих веков ее корневища и корни применяют в традиционной медицине стран Востока. Она включена во все издания отечественной фармакопеи и фармакопеи многих стран мира. Медонос, перганос. Является закрепителем песков [8].

В Украине солодка голая распространена в основном в Присивашье, на побережье Азовского моря и на Арабатской стрелке [3]. В Крыму основным местом произрастания данного вида является Арабатская стрелка [2, 10]. Сплошных зарослей солодка не образует и встречается небольшими пятнами площадью от нескольких десятков до нескольких сотен квадратных метров, которые в виде узких полос расположены на авандюнах по побережью Сиваша, реже — на литоральных валах на берегу Азовского моря [5].

Объект и методы исследования

По нашим наблюдениям семенное возобновление солодки голой в местах естественного обитания на юге Украины очень слабое, по этой причине детально изучить начальные этапы ее онтогенеза в природной обстановке затруднительно. В связи с этим опыт по семенному выращиванию этого ви-

да был заложен нами весной 2001 г. на интродукционном участке опытного хозяйства "Новокаховское" Никитского ботанического сада семенами собственной репродукции. Наблюдения за сеянцами проводили в течение четырех лет. Уход за всходами и вегетирующими растениями включал прополку от сорняков и вегетационные поливы по мере подсыхания почвы. Расстояние между растениями в рядке составляло 0,2—0,3 м, между рядами — 0,5 м.

Биометрические характеристики растений на разных этапах годичного цикла изучали путем периодических наблюдений с фиксацией результатов путем зарисовки и фотографирования. Подсчет количества побегов у растений проводили в конце вегетационного периода. Возрастные периоды в жизненном цикле солодки голой выделяли в соответствии с классификацией Т.А. Работнова [7] и А.А. Уранова [9].

Результаты и их обсуждение

Латентный период. Окраска семян варьирует от серовато-зеленой до коричневой. Семена почковидной формы, 2,5—3,5 мм длиной и 2,0—2,5 мм шириной, с крупным зародышем. Оболочка семян твердая, водонепроницаемая; обеспечивает физический покой (A_{ϕ} по М.Г. Николаевой с соавторами [6]), для нарушения которого необходима скарификация. Зародыш характерный для большинства бобовых и состоит из двух семядолей и корешка с изогнутым гипокоти-

лем. Замечено, что всхожесть семян повышается после того, как они проходят через пищеварительный тракт животных [4]. Наиболее успешным методом преодоления физиологического покоя и повышения всхожести семян солодки голой, как свидетельствуют данные литературы [2, 4, 11] и результаты наших опытов, является обработка их крутым кипятком.

Виргинильный период.

Проростки. При посеве в первой декаде апреля скарифицированных семян всходы появляются на 12—15-й день. Прорастание у солодки голой начинается с появления корешка и происходит по надземному типу с выносом семядолей на поверхность за счет разрастания гипокотыля, при этом семенная оболочка остается в почве. До появления на поверхности почвы окраска семядолей бледно-зеленая. Семядольные листья округлой или округло-яйцевидной формы, мясистые; длина их составляет 3—4 мм, ширина — 2—3 мм. После выхода на поверхность почвы семядольные листья разво-

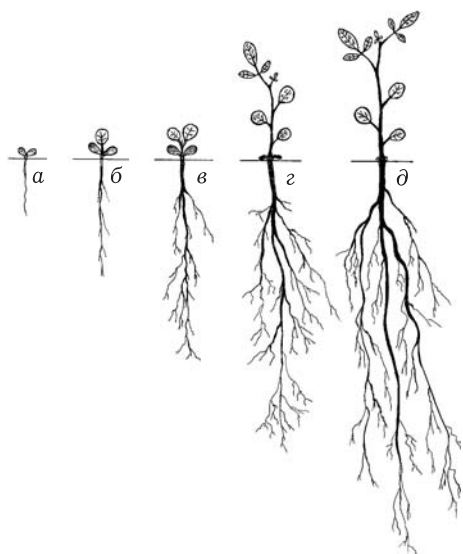


Рис. 1. Начальные этапы онтогенеза сеянцев солодки голой: а, б, в — проростки; г, д — ювенильные растения

рачиваются и приобретают зеленую окраску. Они являются первыми ассимилирующими органами проростков. На 5—7-й день после появления над поверхностью почвы семядолей, корень проростков солодки голой проникает на глубину 5—7 см. К этому времени семядольные листья достигают длины 4,5—7,0 мм и ширины 4—5 мм. Повреждение семядольных листьев листогрызущими насекомыми или при прореживании приводит к задержке развития всходов.

Первый настоящий лист цельнокрайний, округлой или округло-яйцевидной формы, появляется на 7—9-й день после появления всходов. С верхней стороны поверхность листовой пластинки почти голая, нижняя сторона покрыта мелкими железками. Жилкование первого листа сетчатое, с явно выделяющейся центральной жилкой и более мелкими боковыми. Длина листовой пластинки 5—8 мм, ширина 6—8 мм. Длина черешка варьирует от 3 до 7 мм. Одновременно с его появлением начинается ветвление главного корня и образование боковых корней. Семядоли к этому времени достигают максимального развития: их длина увеличивается до 5—8 мм, а ширина — до 4—5 мм.

Второй настоящий лист становится заметным, когда первый полностью развился, — на 16—19-й день после появления всходов. По форме второй лист такой же, как первый, но отличается от него более крупными размерами. Его длина при максимальном развитии достигает 12—19 мм, ширина 11—15 мм. Длина черешка второго листа составляет 11—15 мм, а в месте его крепления появляются ланцетовидные прилистники.

К моменту появления второго листа завершается рост эпикотыля, длина которого варьирует от 5 до 10 мм. Высота проростков к началу развития второго листа достигает 15—20 мм, а главный корень проникает на глубину 12—20 см. Количество боковых корней первого порядка к этому времени может составлять 10 и более, некоторые из них начинают ветвиться.

Длина главного корня к моменту появления третьего настоящего листа может в десять раз превышать высоту надземной части и составляет 17—22 см.

Третий лист у солодки голой начинает развиваться на 22—25-й день после появления всходов, а полного развития достигает на 30—33-й день. Он имеет такую же форму, как первые два листа, но по размерам почти в два раза крупнее (рис. 1).

Четвертый лист начинает формироваться на 35—37-й день после появления всходов. У большинства сеянцев это первый сложный лист. Его верхушечный листочек крупнее боковых: его длина составляет 10—12 мм, а ширина 7—10 мм, длина боковых листочков 6—8 мм, ширина 4—6 мм. В период развития четвертого листа происходит отмирание и опадение семядольных листьев, а на их месте начинают формироваться почки возобновления (см. рис. 1 г, д). В это время растения переходят в ювенильную стадию развития. Высота надземной части сеянцев к моменту полного развития четвертого листа достигает 5—8 см, а главный корень углубляется на 22—28 см.

Пятый и шестой листья также тройчатые. Период между их появлением составляет 5—8 дней. Дальнейшее усложнение листьев начинается с седьмого листа.

Седьмой лист — это первый непарноперистосложный лист, состоящий из пяти листочков. Длина верхнего листочка составляет 17—18 мм, ширина 16—17 мм. Высота растений в этом состоянии достигает 9—15 см, а корни проникают на глубину 35—45 см. Корневая система состоит из главного корня, а также 8—10 корней первого порядка, на каждом корне первого порядка развивается от 3 до 10 корней второго порядка. Длина некоторых корней первого порядка может достигать 20 см и более, корни второго порядка в основном всасывающие. В пазухах некоторых листьев в средней части побега начинают развиваться боковые побеги первого порядка. С образованием седьмого листа и началом роста боко-

вых побегов сеянцы переходят в имматурное возрастное состояние.

Восьмой и девятый листья уже состоят из семи листочков. У последующих листьев количество листочков постепенно возрастает до 7—9 и соответственно увеличивается длина и ширина листа. К концу вегетации длина развитых листьев с 7—9 листочками может достигать 11—15 см.

В весенний период сеянцы растут довольно медленно. К началу лета на них развивается от семи до девяти листьев. С наступлением лета темп роста осевого побега солодки увеличивается. Появление новых листьев происходит каждые 2—4 дня. Наиболее интенсивный рост растений первого года жизни отмечен нами с конца первой декады июня до конца июля. В указанный период происходит развитие боковых побегов, закладка почек возобновления, заглубление корневой системы. К концу второй декады августа рост в высоту постепенно прекращается.

Боковые побеги у сеянцев начинают развиваться в середине лета из пазушных почек листьев средней части стебля. В зависимости от расположения на главном стебле боковые побеги имеют от 2 до 5 листьев с 3—7 листочками. Как правило, количество листочков у листьев боковых побегов меньше, чем у листьев побега нулевого порядка.

К моменту окончания роста побега нулевого порядка корни сеянцев проникают на глубину 70—80 см. На семядольном узле заканчивается формирование первых почек возобновления и рядом с ними образуются две-три новые почки меньшего размера.

Окончание вегетации растений первого года жизни отмечено в середине второй декады октября. Отличительной особенностью их надземной части является наличие тройчатых и сложных листьев. Настоящие непарноперистосложные листья с числом листочков более семи немногочисленны и развиваются только в верхней части побегов нулевого порядка. Примерно у четверти растений побеги первого порядка отсутствуют.

Отмирание надземной массы происходит в третьей декаде октября — первой декаде ноября. Зимующая часть растений представлена развитой корневой системой, состоящей из главного корня, достигающего глубины более одного метра, и 6—12 корней первого порядка. Диаметр корней первого порядка у основания составляет 0,5—0,8 см. Наиболее крупные корни первого порядка отходят от главного корня в горизонте почвы от 10 до 35 см. Более многочисленные мелкие всасывающие корни расположены на глубине более 30 см, как на главном, так и на боковых корнях. Общее количество корней второго порядка у одного растения варьирует от двух до десяти. Развитие корневищ в первый год жизни у растений солодки голой наблюдалось только у 2—3% наиболее развитых растений. Их длина составляла 5—10 см, а толщина 0,2—0,4 см. Обычно такие корневища обладают слабой жизнеспособностью и быстро отмирают.

Почки возобновления у солодки голой первого года жизни могут быть расположены на семядольном узле, гипокотиле и базальной части надземного побега. Их диаметр колеблется от 3 мм на основании побега до 5 мм на каудексе. На базальной части побега расположение почек одиночное, а их количество может составлять от одного до трех. На семядольном узле почки закладываются сериально, начиная с мест крепления семядолей и далее вниз по гипокотилу. Семядольный узел к концу вегетации значительно разрастается, и его диаметр составляет 0,7—2,2 см. Общее количество почек возобновления на одном растении может варьировать от двух до десяти. У солодки голой очень четко выражена корневая шейка, ниже которой образуются только корни. Разросшаяся корневая шейка и семядольный узел к концу первого года вегетации погружаются в почву на 2—4 см. Это обусловлено втягивающей деятельностью главного и боковых вертикальных корней солодки, на что указывают и другие авторы [2, 4].

На второй год жизни развитие растений начинается в конце марта — в начале апреля и идентифицируется по набуханию почек возобновления. Ко второй декаде апреля почки возобновления увеличиваются почти в 2 раза. В среднем на одном растении трогаются в рост от одной до трех почек возобновления, дающих начало надземным ортотропным побегам. У большинства растений имеется два надземных побега. Эти побеги располагаются супротивно или почти супротивно и развиваются из первых двух почек возобновления, заложенных на семядольном узле. Еще одному надземному побегу может дать начало почка возобновления, расположенная в базальной части побега прошлого года. Почки, дающие начало корневищам, трогаются в рост на 25—30 дней позже почек возобновления, из которых развиваются надземные побеги, что, вероятно, связано с фотосинтетической деятельностью надземных побегов и перераспределением пластических веществ у растения. Количество корневищ на одном растении может варьировать от одного в начале вегетации до пяти—семи в конце.

Рост побега начинается с растяжения междоузлий почки. Нижние, остающиеся в земле узлы побега сближенные, они несут чешуевидные листья, в пазухах которых заложены почки возобновления следующего года. Эти почки в первый год своего существования проходят все фазы развития, которое заканчивается частичным формированием в них побега возобновления следующего года. Первые листья являются внутренними покровными элементами почки, которые выносятся за счет интеркалярного роста побега на поверхность почвы. На рис. 2 изображены листья побега возобновления с третьего по седьмой, в момент, когда высота побега составляла 10 см.

Первые три листа надземной части побега возобновления чешуйчатые, без зачатков листовых пластин. На верхушке третьего листа (см. рис. 2, а) появляются ассимилирующие зеленые округлые листочки

размером 1—2 мм. У четвертого листа размер зачатка листа — 2—4 мм (см. рис. 2, б). По форме эти листья больше напоминают чешуйчатые: у них также развита чешуевидная нижняя часть (от одной трети до половины длины окружности стебля в месте прикрепления этого листа). На следующих двух узлах побега развиваются сложные листья с 7—9 листочками (см. рис. 2, в, г). Длина этих листьев при полном развитии достигает 5—7 см, но размеры листочков немного меньше, чем у последующих листьев. В основании первых сложных листьев имеются ланцетовидные прилистники. На седьмом и восьмом узлах могут развиваться листья с меньшим количеством листочков, чем на предыдущих (см. рис. 2, д). У них также отмечены крупные прилистники и основания черешков, что является свидетельством заложения этих элементов побега в почке возобновления как переходных элементов от чешуй к настоящим листьям. При полном развитии длина листьев на седьмом-восьмом узлах может достигать 10 см, а длина и ширина листочков соответствуют параметрам взрослых растений. Начиная с девятого узла, количество листочков одного листа постепенно увеличивается.

У 60% растений солодки голой второго года жизни начинают формироваться плагиотропные корневища (отбеги). Их количество зависит от степени развития отдельно взятых растений. У большинства сеянцев количество корневищ на второй год развития колеблется от 1 до 4, а диаметр — от 3 до 5—7 мм. У некоторых слабых растений корневища не образуются и на втором году жизни.

У двулетних растений корневища не ветвятся. Их длина составляет от 4 до 17 см. Почки на корневищах закладываются в пазухах спирально расположенных чешуевидных листьев. Количество почек на одном корневище двулетнего растения в конце вегетации варьирует от 4 до 12. В базальной части отбегов междоузлия короче,

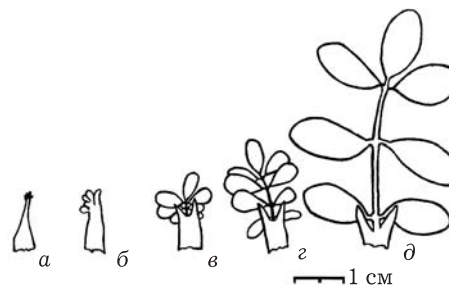


Рис. 2. Листья с 3—7-го узла на побеге возобновления у семенного растения солодки голой второго года жизни (объяснения в тексте)

чем в их средней части. У основания некоторых почек корневища могут формироваться недолговечные всасывающие корни, а на некоторых узлах — стержневые глубоко проникающие корни, которые впоследствии становятся скелетными корнями парциального куста или клона. Каудекс растения к этому времени достигает в диаметре 20—25 мм, а вертикальные корни проникают на глубину более 1,5 м.

На втором году жизни, начиная с 9—10-го листа, количество листочков в листе солодки голой составляет 11—17. На листьях центральных побегов листочки крупнее, чем у растений первого года жизни и немного крупнее листочков боковых побегов. После развития 12—15 листьев начинается формирование побегов первого порядка. В основном они закладываются в пазухах седьмого—девятого и вышерасположенных листьев. На побегах первого порядка количество листьев может варьировать от 7—12 на нижних побегах до 1—2 на самых верхних. Побеги второго порядка у растений на втором году жизни нами не отмечены.

Большинство растений солодки голой к концу второго года жизни находятся в иматурном возрастном состоянии, которое характеризуется наличием у особей вегетативных органов, характерных для взрослых растений. Высота надземной части к концу вегетации составляет в среднем 0,7—0,9 м, а у отдельных экземпляров превыша-

ет 1 м. Зимующая часть двулетних растений имеет более десяти почек возобновления, расположенных на каудексе, подземных частях побегов и корневищах. Корневища растений второго года развития не выходят на дневную поверхность, а их длина не превышает 0,5 м.

На третий год жизни около 15—25% растений солодки голой семенного происхождения зацветают и образуют плоды. Переход из имматурного возрастного состояния в молодое генеративное идентифицируется началом фазы бутонизации.

Развитие побега из почки возобновления происходит также быстро, как и на втором году вегетации. Количество основных побегов на одном растении варьирует от 2 до 4, а листочков в одном листе у разных растений — от 17 до 21, на боковых побегах — от 7 до 19.

Вступление растений в фазу бутонизации происходит в начале июня. Соцветия закладываются в пазухах листьев наиболее мощного главного побега и двух-трех второстепенных побегов. На наименее развитых осевых побегах, образовавшихся из почек возобновления, соцветия не закладываются или они малочисленны и слабо развиты. Порядок цветения акропетальный как в соцветии, так и на побеге. У растений, вступивших в репродуктивную фа-

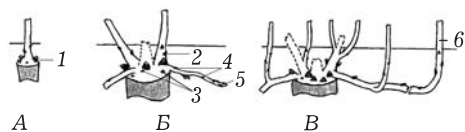


Рис. 3. Схема развития каудекса и расположения почек возобновления семенных растений солодки первого (А), второго (Б) и третьего (В) года жизни. Пунктиром обозначены отмершие части стеблей: 1 — крупная почка возобновления на семядольном узле; 2 — почки возобновления на подземной части побегов; 3 — мелкие (спящие) почки каудекса; 4 — боковые почки корневища; 5 — терминальная почка корневища; 6 — надземный побег, образовавшийся в результате выхода терминальной почки на поверхность

зу, количество листьев, развивающихся на побеге возобновления, составляет от 25 до 65. При этом к началу фазы бутонизации происходит опадение нижних листьев до 7—13-го узла, что, вероятно, связано с их затенением верхними разветвленными и облиственными частями побегов. В пазухах опавших листьев заложены почки, которые иногда дают начало боковым побегам первого порядка. Эти почки имеют диаметр 1—2 мм и состоят из 2—3 кроющих чешуй и апекса. При скашивании надземной массы замещающие побеги из них не образуются, а отрастание отавы происходит из почек базальной части побега. Высота главного побега при максимальном развитии может превышать 2 м, а второстепенных побегов — 1,5 м. Часто на растении развиваются 1—3 равноценных побега, из которых выделить главный не представляется возможным. В большинстве случаев такие побеги развиваются из почек возобновления, заложенных на базальных частях побегов прошлого года (рис. 3).

На третий год жизни семенных растений некоторые корневища уже выходят на дневную поверхность и дают начало парциальным кустам. Образование надземных побегов может происходить как из пазушных, так и из терминальных почек корневищ. Надземные побеги из боковых почек имеют меньший размер, чем побеги, развившиеся из терминальных почек, и часто отмирают в течение вегетационного периода. На корневище в месте образования надземного побега формируются стержневые глубокопроникающие корни, которые в первый год развития достигают глубины 70—90 см. При образовании надземного побега из терминальной почки корневища всегда образуется парциальный куст. Как правило, такие кусты уже в год образования могут переходить в генеративное состояние и развивать мощную корневую систему, состоящую из нескольких практически равноценных корней. Корни парциальных кустов также способны к ветвлению и на

них образуются боковые корни как первого, так и второго порядков.

К концу третьего года жизни диаметр главного корня в каудальной части растений достигает 30—50 мм, а на глубине 10 см — 20—30 мм, длина корневищ составляет более 1,5 м.

Для трехлетних растений солодки голой характерно наличие большого количества мелких почек возобновления, закладывающихся как у оснований корневищ на каудексе, так и в основании надземных побегов. По нашим наблюдениям, продолжительность жизни почек, заложенных в основании корневищ, ограничена. В большинстве случаев, если они не развиваются в побеговые структуры, то через три года отмирают. Почки, заложенные на базальных частях надземных побегов, если не происходит их весеннее пробуждение, отмирают в течение следующего вегетационного периода.

Вегетационный период четырехлетних растений солодки голой длится с начала апреля до середины октября. Практически все растения четвертого года жизни находятся в молодом генеративном состоянии. На одном растении в среднем развивается от 4 до 9 надземных побегов, высота которых к концу вегетации достигает 150—220 см. В этот же год большинство растений образуют парциальные кусты, связанные с материнским растением коммуникационными корневищами, которые существуют более двух лет.

На пятый год растения переходят в зрелое генеративное состояние, для которого характерно наличие у материнской особи 5—10 надземных побегов, 7—12 корневищ с развитыми на них парциальными кустами, которые, в свою очередь, являются вторичными центрами вегетативного размножения.

В генеративном возрастном состоянии семенные растения солодки голой могут находиться до конца жизни. По литературным данным, продолжительность жизни солодки голой в естественных условиях может достигать 60 лет [1].

Выводы

В онтогенезе солодки голой нами выделены следующие возрастные состояния: проростки, ювенильное, имматурное, виргинильное и генеративное.

Отличительной особенностью проростков является наличие семядолей и простых листьев с цельной листовой пластинкой. Длительность этапа проростков в условиях Херсонской области составляет 35—40 дней. Переход в ювенильное состояние идентифицируется по усложнению строения листа.

Для ювенильных растений характерно наличие одного осевого побега, простых листьев и появление сложных листьев с 3—5 листочками. На этом этапе развития сеянцев солодки происходит отмирание семядольных листьев. Продолжительность ювенильного этапа в развитии сеянцев солодки голой в условиях культуры составляет около 12—14 дней.

Переход в имматурное состояние происходит в первый год жизни в середине июня, характеризуется образованием пазушных побегов первого порядка и дальнейшим усложнением структуры листа. В этой фазе 30% растений находятся до конца первого года вегетации, а остальные — до двух лет. В конце виргинильного периода некоторые растения способны к вегетативному размножению.

В репродуктивную фазу 15—25% растений переходит на третий год вегетации, а остальные — на четвертый. Большинство растений в этой фазе образуют парциальные кусты — клоны, часть из которых сразу переходит в репродуктивную фазу.

1. Гладышев А.И. Находка уникального экземпляра корня *Glycyrrhiza glabra* L. в пойме Амурары // Раст. ресурсы. — 1991. — 27, вып. 1. — С. 75—78.

2. Голубев В.Н. К эколого-фитоценологической характеристике солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.) в Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. — 1992. — Вып. 75. — С. 10—16.

3. Ивашин Д.С., Катина З.Ф., Рыбачук И.З. и др. Лекарственные растения Украины. — К.: Урожай, 1975. — 360 с.

4. Кербабаев Б.Б., Гладышев А.И., Кельджаев П.Ш., Геюшова Т.М. Культура солодки в Туркменистане. — Ашхабад: Ылым, 1989. — 192 с.

5. Крайнюк Е.С. Солодка голая в Крыму. Заповедники Крыма // Биоразнообразие на приоритетных территориях: 5 лет после Гурзуфа: Материалы II науч. конф. (Симферополь, 25—26 апреля 2002 г.). — С. 136—139.

6. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. — Л.: Наука, 1985. — 348 с.

7. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. — М., 1950. — С. 7—204.

8. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. — Л.: Наука, 1987. — 326 с.

9. Уранов А.А. Возрастной спектр фитопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. — 1975. — № 2. — С. 7—35.

10. Чернова Н.М. Дикорастущие кормовые травы Крыма. — К., 1957. — 148 с.

11. Чумак П.Я., Лебеда Г.Ф. Новый метод "скарификації" насіння солодки голої // Четверта міжнар. конф. з мед. ботаніки: Тези доп. — К., 1997. — С. 365—366.

Рекомендовал к печати
В.И. Мельник

В.Г. Захаренко

Нікітський ботанічний сад —
Національний науковий центр УААН,
Україна, АР Крим, м. Ялта

ОНТОГЕНЕТИЧНІ СТАНИ СОЛОДЦЮ
ГОЛОГО (*GLYCYRRHIZA GLABRA* L.)
В КУЛЬТУРІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Показано особливості онтогенезу насінневих рослин солодцю голого в умовах культури на півдні України. Наведено морфологічні описи і біометричні характеристики рослин на різних етапах розвитку — від появи сходів до переходу рослин у генеративний стан.

V.G. Zakharenko

Nikita Botanical Garden — National Scientific
Centre, Ukrainian Academy of Agrarian Sciences,
Ukraine, Crimea, Yalta

ONTHOGENETIC CONDITIONS
OF *GLYCYRRHIZA GLABRA* L.
IN CULTURE ON THE SOUTH OF THE UKRAINE

The peculiarities of ontogenesis of seeds plants for *Glycyrrhiza glabra* L. in culture on the South of the Ukraine have been shown. The morphological descriptions and biometrical characteristics of seed plants on different development stage — from the shoots up to the transition of plant in generative condition — have been given.

МІКОРИЗА СОСНИ КЕДРОВОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ (PINUS CEMBRA L.)

Наведено опис морфологічної та анатомічної будови мікоризи сосни кедрової європейської в різних ценотичних умовах, результати вивчення впливу мікоризації ґрунту на сіянці сосни кедрової європейської.

Появу ектомікоризних симбіозів пов'язують з виникненням древніх Pinophyta в карбонітріасі (345—225 млн років тому) [4, 7]. Існуючі сьогодні види хвойних є облігатно мікотрофними — живлення відбувається лише за допомогою взаємодії з мікоризними грибами [5, 8].

За допомогою мікоризоутворюючих грибів відбувається:

— постачання деревним видам мінеральних речовин (азоту, калію, натрію, фосфору, кальцію, магнію, заліза), зокрема, мікоризоутворюючі гриби здатні засвоювати з ґрунту важкодоступні для рослин сполуки;

— постачання рослинам води через міцелій, що простягається на значну відстань через зону фізіологічної сухості, що підвищує посухостійкість рослин;

— зростання стійкості рослин до ґрунтових паразитарних інфекцій;

— збільшення кількості хлорофілу в хвої та листках, підвищення транспірації;

— збільшення активної поглинаючої поверхні коренів [5, 11].

Мікоризоутворюючі гриби виділяють вітаміни та ростові речовини, що не тільки прискорюють ріст сіянців, а й сприяють кращому проростанню насіння.

Крім цього, ектомікоризи деревних угруповань є поєднуючим фактором, що забезпечує взаємодію крізь міцелій не лише особин одного виду, а й коренів різних видів рослин, що сприяє фізіологічній єдності організмів ("соціальний комплекс організмів"),

перерозподілу між ними ґрунтових ресурсів [2, 12].

Негативний досвід лісовідновлення на ґрунтах, де раніше не зростали деревні види, свідчить про необхідність штучного зараження коренів деревних видів мікоризними грибами (Д.А. Адамович (1935), Н.А. Юрре (1939), С.С. П'ятницький (1932), Н.Н. Степанов (1932), А.В. Бараней, Левінсон (1956), Хеч (1936), Уайт (1941), Мак-Комб (1943), Мікола (1953), Уайльд (1954) та ін. [3, 5, 11]). Ще Г.Н. Висоцький (1902) вказував на необхідність внесення мікоризоутворюючих грибів у степові ґрунти, що є важливою умовою для росту та приживлення сіянців та саджанців деревних порід. Мікоризні особини відрізняються кращим ростом та приживлюваністю, стійкістю до патогенів порівняно з немікоризними.

У Латвії протягом століття всі спроби інтродукувати сосну кедрову корейську були безуспішними, доки А.В. Звіргзед не привіз з Далекого Сходу напіврозкладений опад з-під деревостану виду, що був використаний як субстрат для мікоризації ґрунту в розсаднику під сіянцями і в дендрарії. Подібне явище спостерігав Н.К. Вехов при інтродукції хвойних [1]. В Індії Casuarina гарно розвивалась на зараженому ґрунті, без зараження гинула протягом трьох років. Сагапа прижилась у Канаді тільки після того, як було проведено зараження ґрунту. В Айові сіянці сосни не росли доти, доки не утворювались мікоризи [3].

Тубьоф (1903) помітив, що сосна кедрова європейська (Pinus cembra L.) росте на аль-

пійському перегної в симбіозі з грибами. Він описав бульбочки на коренях сосни кедрової європейської [3]. Австрійський міколог Göbl (1967) запропонував градацію умов зростання сосни кедрової європейської залежно від мікоризності. На його думку, гарний ріст виду можна очікувати за наявності мікориз білого, жовтого, сірого кольорів, сильно розгалужених, з багат шаровим грибним чохлам. Для поганих умов характерними є мікоризи темно-коричневих, темних і чорних кольорів, слабо розгалужені, з малошаровими грибними чохлами. Göbl (1967) відзначав, що бульбочкові мікоризи сосни кедрової європейської накопичують фосфору, калію та магнію в 3—4 рази більше, ніж немікоризні короткі корені [9].

Contini і Lavarello [14] описали загальні характеристики ектомікоризи сосни кедрової європейської. Гіфи гриба утворюють щільну оболонку навколо кореня і проникають між клітинами вглиб. Корені мають дихотомічне галузження. Мікоризи існують не на всіх коренях, а лише на коротких. Колір, форма, структура мікоризи тісно пов'язані з умовами середовища, що може бути їхнім показником. Авторами описані два типи мікоризи сосни кедрової європейської: дихотомічно розгалужені та бульбочкоподібні. Останні мають дуже широкий екологічний спектр і є найбільш продуктивними.

Метою нашої роботи було дослідження форми, підтипів мікориз та їхньої анатомічної будови на пробних площах, що відрізняються за ценотичним складом та віковою структурою, впливу цих показників на ступінь зараженості коренів, різноманітність форм мікориз, домінуючої форми мікоризи, глибини проникнення сітки Гартіга, а також впливу мікоризації ґрунту на проростання насіння та ріст сіянців сосни кедрової європейської.

Для дослідження впливу мікоризоутворюючих грибів на проростання насіння, ріст та приживлення сіянців після стратифікації насіння сосни кедрової європейської, зібра-

не в двох локалітетах (г. Ґрофа та г. Кізя), було висіяне у закритий ґрунт у такі субстрати:

ділянка 1 — торф з додаванням верхнього шару ґрунту з розсадника, на якому зростають саджанці сосни кедрової європейської, інтродуковані з Карпат, та ґрунту з-під кедрів, що зростають на ботаніко-географічній ділянці "Карпати" Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (у співвідношенні 2:1:1);

ділянка 2 — торф та верхній шар ґрунту з-під насадження сосни кедрової сибірської на ділянці "Алтай" (1:1);

ділянка 3 — торф та ґрунт з ділянки "Степи України" (1:1).

Поява сходів сосни кедрової європейської в усіх трьох варіантах не припинялась з квітня до початку січня, коли температура повітря в розсаднику знизилась нижче нуля, і промерз ґрунт. Після відтавлення ґрунту в кінці лютого поява сходів продовжилась. Останні сходи з'явилися в середині липня наступного за висівом року.

Через 6 місяців після висіву облік сходів дав такі результати: на ділянці 1 зійшло 35% висіяного насіння, на ділянці 2 — 26%, на ділянці 3 — 30%. Таким чином, мікоризоутворюючі гриби, що містились в ґрунті ділянок 1 та 2, істотно не вплинули на кількість пророслого насіння порівняно з контролем (ділянка 3). Водночас на ділянці 1 відпало 24% сходів, на ділянці 2 — 10%, на ділянці 3 — 30%, що також істотно не вплинуло на приживлюваність, але на ділянці 2 з липня по жовтень масово з'являлись капрофори опенька осіннього (*Armillariella mellea* (Vahl: Fr.) Karst.).

Результати дослідження сіянців на предмет відпаду протягом другого року (через два з половиною року після висіву): ділянка 1 — 6%, ділянка 2 — 77%, ділянка 3 — 48%. На ділянці 2 значний відсоток відпаду пояснюється зараженням сіянців опеньком осіннім, на ботаніко-географічній ділянці "Алтай" у 2007 р. він спричинив вивалення двох особин сосни кедрової сибірської віком 24

роки. Таким чином, унаслідок зараження сіянців сосни кедрової європейської мікоризною землею з-під особин даного виду спостерігалось зменшення відпаду на 42%.

Для штучного відновлення сосни кедрової європейської Göbl, Mozer та Froidevaux пропонують такі способи мікоризації виду. Перший: в розсаднику необхідно підтримувати умови, сприятливі для утворення мікориз: наявність органічних речовин (компост, торф, необроблена підстилка), рН 3,5—5,5 (при виборі місця під розсадник необхідно враховувати, що вапнякові ґрунти є несприятливим фактором для утворення мікоризи), вологість [3, 14]. Другий спосіб мікоризації сосни кедрової європейської полягає в інокуляції чистими культурами *Suillus plorans*, отриманими з капрофорів. Третій спосіб — інокулюм отримують з мікориз, що дає кращі результати. Походження інокулюма обирають залежно від умов середовища посадки, що підвищує шанси адаптації особин до висотних умов при лісовідновленні. Гриби низин та високогір'я, що утворюють мікоризи, відрізняються між собою, тому саджанці, що зростали в розсаднику у низинах погано адаптуються до умов високогір'я (гриби, пристосовані до високогір'я, можуть починати ріст вже при температурі 0 °С). Четвертий спосіб — внесення підстилки з-під деревостану сосни кедрової європейської під саджанці в розсаднику [14].

До видів, що утворюють мікоризи із сосною кедровою європейською, належать:

— *Suillus plorans* (Roll) Sing — найчастіші симбіонти;

— *Suillus placidus* (Bon.) Sing — часто супроводжує молоді деревостани на вологому ґрунті;

— *Suillus sibiricus* Sing. — часто супроводжує сосну кедрову сибірську, але інколи трапляється в Альпах;

— *Gomphidius helveticus* Sing. — часто трапляється із сосною кедровою європейською, але також є симбіонтом ялини, сосни звичайної і гірської;

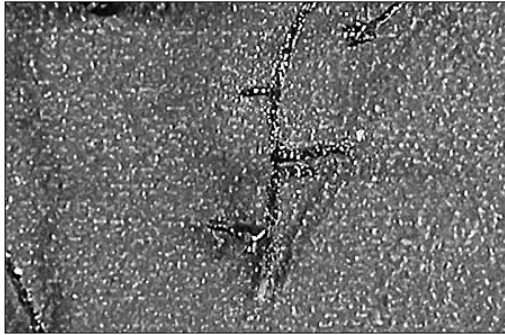
— види роду *Lactaria* та *Hydrocybe* [14].

На пробних площах ми вивчали форми мікориз, загальне зараження коренів, підтипи мікориз за класифікацією Домініка. Для цього на пробній ділянці викопували від трьох до п'яти особин виду в іматурній стадії, в особин віргінільній, генеративній стадій дослідження не проводили через сильну щепенюватість ґрунту і неможливість прослідкувати хід росту коренів. В особин установлювали ступінь зараженості коренів (%) і колір мікоризи. Зразки коренів фіксували у розчині гліцерину, води і спирту у рівних частинах для подальшого вивчення. Дослідження типу мікориз проводили за класифікацією Т. Домініка, а також використовували систему типів мікориз Л.А Семенової [9]. Для цього робили поперечні зрізи зразків.

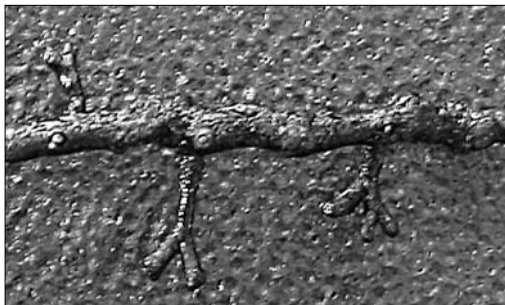
Пробні площі досліджували в Івано-Франківській обл.: 1/1, 1/2, 1/3, 1/4 — г. Ігровище, Державний оздоровчий комплекс, Сивульське лісництво, кв. 20, виділи 10, 16. 2/1, 2/2, 2/3, 2/4, 2/5 — г. Яйко, Осмолодський ДЛГ, Мшанське лісництво, кв. 35, виділи 13, 25, 31. 3/1 — хребет Гребінь, Карпатський національний природний парк, Татарівське лісництво, кв. 10, виділ 11. 4/1 — урочище "Бредулець", Надвірнянський ДЛГ, Зеленське лісництво, кв. 5, виділ 9. 5/2 — г. Кози Гора, Надвірнянський ДЛГ, Зеленське лісництво, кв. 19, виділ 22. 6/1 — г. Кізя, Надвірнянський ДЛГ, Зеленське лісництво, кв. 34, виділ 15. 7/1 — урочище "Нивка", Природний заповідник "Горгани", Черніківське лісництво, кв. 20, виділ 5. 7/2 — кв. 22, виділ 8. 7/4 — кв. 22, виділ 13. 10/1 — г. Грофа, Осмолодський ДЛГ, Осмолодське лісництво, квартал 36, виділ 13. 10/2 — полонина Плісце, кв. 36, виділ 27.

Вік першого ярусу сосни кедрової європейської на досліджуваних пробних площах 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 2/1, 4/1, 5/2, 6/1, 7/1, 7/2, 10/1 — 140—380 років; 2/2, 2/3, 2/4, 3/1, 7/4, 10/2 — 55—75 років; 2/5 — 30 років.

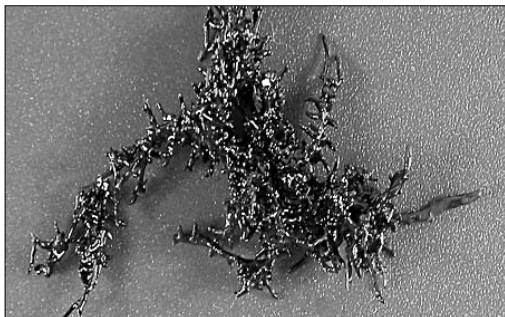
У сосни кедрової європейської в Українських Карпатах нами виявлено чотири



а



б



в



г

Форми мікориз сосни кедрової європейської: а — проста; б — вилочкова; в — коралоподібна; г — бульбочкова

форми мікориз: просту, вилочкову, коралоподібну, бульбочкову.

Проста форма мікоризи (рисунок, а) — кореневі закінчення, що не галузяться, обплутані гіфами чи мають щетинисту структуру грибного чохла, зрідка мають гладку поверхню, довжина мікоризи — 0,1—0,3 см. Вилочкова форма мікоризи (див. рисунок, б) — дихотомічно розгалужені кореневі закінчення, що мають гладку чи щетинисту структуру грибного чохла, довжина мікоризи — 0,1—0,4 см. Коралоподібна форма (див. рисунок, в) — багаторазоворозгалужені кореневі закінчення, що мають кулясту форму, гладку поверхню, діаметр мікоризи — 0,5—4,0 см. Бульбочкова форма (див. рисунок, г) — має велику кількість дихотомічно розгалужених вилочок, компактно розташованих і вкритих єдиним грибним білувато-сірим чохлаком, від якого відходять численні гіфи. Найчастіше ця форма мікоризи мала ніжку, рідше була без неї. Діаметр мікоризи на ніжці — 0,2—0,4 см, мікоризи без ніжки мають менший діаметр — 0,1—0,2 см.

На пробних площах 1/2, 1/3, 1/4, 2/1, 2/2, 2/3, 2/4, 2/5, 7/1, 10/2, що належать до кедровососново-ялинового лісу чорницево-зеленомохового (Pineto (cembrae)-Piceetum (abietis) vaccinioso (myrtilli)-hylocomiosum), зараженість коренів варіює від 40 до 100% (середнє зараження — 74%), переважає коралоподібна форма мікоризи (на 9 пробних площах з 10), на одній пробній площі переважає проста форма (таблиця). На дев'яти пробних площах даної ценотичної структури трапляється проста форма мікоризи, на п'яти — бульбочкова та на шести — вилочкова. Колір мікоризних закінчень варіює від світло-коричневого до темно-коричневого. На всіх десяти пробних площах трапляються мікоризи підтипу F, на восьми — підтипу В, на шести — підтипу J, на трьох — підтипу А.

На пробній площі 10/1, що належить до ялиново-кедровососнового лісу зеленомохового (Piceeto (abietis)-Pinetum (cembrae)

Мікориза сосни кедрової європейської (*Pinus cembra* L.)

Морфологічна характеристика мікориз

№ пробної площі	Ступінь зараженості коренів, %	Колір мікоризи	Форма мікоризи	Переважаюча форма мікоризи	Підтип чохлака за Домініком
1/1	100	Світло-коричнева	Проста, коралоподібна, бульбочкова	Коралоподібна	A, C, F, J
1/2	100	Темно-коричнева	- " -	- " -	B, F, J
1/3	100	Темно-коричнева	- " -	- " -	- " -
1/4	75	Темно-коричнева	Проста, вилочкова, коралоподібна, бульбочкова	- " -	- " -
2/1	50	Темно-коричнева, чорна	- " -	- " -	- " -
2/2	50	Темно-коричнева, чорна	- " -	- " -	- " -
2/3	75	Світло-коричнева	Проста, вилочкова, коралоподібна	- " -	A, B, F
2/4	100	Світло-коричнева	Проста, коралоподібна	- " -	A, F
2/5	75	Світло-коричнева	Проста, вилочкова, коралоподібна	- " -	A, B, F
3/1	40	Темно-коричнева	Проста, коралоподібна	Проста	B, F
4/1	100	Світло-коричнева	- " -	- " -	A, F
5/2	70	Коричнева	Проста, вилочкова, коралоподібна	Коралоподібна	A, B, F
6/1	100	Коричнево-руда	Проста, вилочкова, бульбочкова	Бульбочкова	A, B, J
7/1	100	Темно-коричнева	Проста, коралоподібна	Проста	B, F
7/2	100	Світло-коричнева, коричнева	Вилочкова, бульбочкова	Бульбочкова	A, B, F, J
7/4	50	Коричнева	Проста, бульбочкова	- " -	- " -
10/1	50	Коричнева	Проста, вилочкова, коралоподібна	Коралоподібна	B, F
10/2	40	Коричнева	Коралоподібна, бульбочкова	- " -	F, J

hylocomiosum), зараженість коренів становить 50%, трапляються мікоризи прості, вилочкові та коралоподібні, домінує коралоподібна форма коричневого кольору підтипів B, F.

На пробній площі 4/1, що належить до ялиново-соснового лісу чорницево-зеленомохового (Piceeto (abietis)-Pinetum (sylvestris) vaccinoso (myrtilli)-hylocomiosum), зараженість коренів дорівнює 100%, мікоризи світло-коричневі, трапляються проста, коралоподібна форми, домінує проста, підтипів

A, F. На кінчиках простих мікориз є мітлоподібні гіфальні утворення білого кольору.

На пробних площах 1/1, 6/1, 7/4, що належать до кедровососново-ялинового лісу чорницево-сфагнового (Pineto (cembrae)-Piceetum (abietis) vaccinoso (myrtilli)-sphagnosum), на двох (зараженість 50—100%) переважає бульбочкова форма мікоризи, на одній — коралоподібна, на всіх пробних площах трапляється проста форма мікоризи, на одній — вилочкова. Колір мікоризних закінчень світло-коричневий, рудий, ко-

ричневий. На всіх пробних площах трапляються мікоризи, що належать до підтипу А, J, на одній — до підтипу С, на двох — до підтипів В, F.

На пробній площі 7/2, що належить до кедровососново-ялинового лісу бруснично-сфагнового (Pineto (cembrae)-Piceetum (abietis) rhodococcoso (vitis-idaeae)-sphagnosum), зараженість коренів досягає 100%, мікоризи світло-коричневого та коричневого кольорів, форми мікориз — бульбочкова та вилочкова, переважає бульбочкова, підтипи — А, В, F, J.

На пробній площі 5/2, що належить до кедровососново-сосновогірського лісу плауново-сфагнового (Pineto (cembrae)-Pineto (mugi) lycopodioso (clavati)-sphagnosum), зараженість становить 70%, трапляються коралоподібна, вилочкова та проста форми мікоризи, переважає коралоподібна, підтипи мікоризи — А, В, F.

На пробній площі 3/1, що належить до ялиново-сосново-кедровососнового лісу чорницево-сфагнового (Piceeto (abietis)-Pineto (sylvestris)-Pineto (cembrae) vaccinoso (myrtilli)-sphagnosum), зараженість становить 40%, мікориза темно-коричневого кольору, трапляються коралоподібна, проста форми мікоризи, переважає проста, підтипи мікориз — В, F.

Отже, у кедровососново-ялиновому лісі чорницево-зеленомоховому (на 9 пробних площах з 10), ялиново-кедровососновому лісі зеленомоховому, кедровососново-сосновогірському лісі плауново-сфагновому переважає коралоподібна форма мікориз. У кедровососново-ялиновому лісі бруснично-сфагновому, кедровососново-ялиновому лісі чорницево-сфагновому (на 2 пробних площах з 3) — бульбочкова.

У ценозах, де співедифікатором виступає сосна звичайна (ялиново-сосновий ліс чорницево-зеленомоховий, ялиново-сосново-кедровососновий ліс чорницево-сфагновий) домінує проста форма мікориз.

Ценотична структура не впливає на різноманітність форм мікоризних закінчень на пробних площах, лише в ялиново-сосново-

му лісі чорницево-зеленомоховому та ялиново-сосново-кедровососновому лісі чорницево-сфагновому трапляються тільки дві форми мікоризних закінчень, на інших площах — 3—4 форми, а також на ступінь зараженості коренів мікоризоутворюючими грибами.

При дослідженні анатомічної будови нами виявлено у простій формі мікоризи три підтипи чохлака за Т. Домініком — А, В і F.

Підтип А — мікоризний чохлак повстяної будови, пухкий, від нього відходять пучки гіф, не поєднані в типові ризоморфи. Сітка Гартіга розвинена слабо (1—2 шари клітин) або її немає. Товщина чохлака — 10—20 мкм. Колір світло-коричневий, рудий, коричневий.

Підтип В — мікоризний чохлак має повстяну будову, поверхня чохлака гладенька чи має короткий ворс, сітка Гартіга помірно розвинена (2—3 шари клітин). Товщина чохлака — 20—30 мкм. Колір коричневий, темно-коричневий.

Підтип F — чохлак псевдопаренхіматичної будови, поверхня чохлака гладка, сітка Гартіга займає 2—3 шари клітин, товщина чохлака — 20—40 мкм. Колір коричневий, темно-коричневий.

Вилочкова форма мікориз сосни кедрової європейської має три підтипи кореневих чохлаків (А, В, F), анатомічна будова ідентична описаній вище, лише сітка Гартіга в підтипі А займає 1—2 шари клітин, у підтипі В — 1—4, у підтипі F — 3—4, товщина чохлака 30—60 мкм. Колір: підтип А — світло-коричневий, рудий; підтип В — від світло-коричневого до темно-коричневого, рудий; підтип F — від світло-коричневого до темно-коричневого.

Коралоподібна форма мікориз виду має підтипи чохлаків С (лише на одній пробній площі) та F. Підтип F відповідає вищеописаному, це єдиний підтип такої форми мікориз, що трапляється на всіх пробних площах. Підтип С — мікоризний чохлак повстяної структури вкритий численними ризоморфами, що утворюють крупний ворс. Сітка Гарті-

га в підтипах С та F займає 2—4 шари клітин. Товщина чохлака — 30—80 мкм. Колір підтипу С — світло-коричневий, F — від світло-коричневого до темно-коричневого.

Бульбочкова форма мікоризи має один підтип J. Кожен з коренів, що зрослися в бульбочку, має свій мікоризний чохлак, вся бульбочка вкрита чохлаком псевдопаренхімної будови, від якого відходять численні гіфи. Сітка Гартіга займає 3—4 шари клітин, товщина чохлака — 30—80 мкм. Колір коричнево-сірий.

На пробних площах, де співдомінантом трав'янистого ярусу виступає сфагнум, серед підтипів простої форми частіше трапляється підтип А (на чотирьох площах з п'яти). У зеленомохових типах лісу підтип А простої форми трапляється лише у чотирьох пробних площах з одинадцяти, на інших — підтипи В та F.

У зеленомоховому типі лісу підтип А вилочкової форми мікориз трапляється на двох пробних площах з шести, у сфагнових типах лісу — на двох з трьох. На всіх пробних площах трапляється підтип В і майже на всіх — підтип F.

На всіх пробних площах трапляється підтип F коралоподібної форми мікориз, лише на одній пробній площі разом з підтипом F — підтип С (кедровососново-ялиновий ліс чорницево-сфагновий).

Глибина проникнення сітки Гартіга та товщина мікоризного чохлака не залежать від ценотичних умов, імовірно, тому, що всі пробні площі розташовані в оліготрофних умовах, вологих та сирих типах лісу. На нашу думку, ці показники залежать не від ґрунтових умов, а від грибного симбіонта, що на всіх пробних площах може бути ідентичним.

Багато дослідників висловлювали припущення про існування видів мікориз, що можуть бути індикатором родючості ґрунту та придатності його для вирощування певного деревного виду. Але це питання ще достатньо не досліджене [10]. З.Ф. Сичова (1952, 1964) визначила ряд особливостей у будові

мікориз сосни звичайної залежно від екологічних умов (зі зменшенням трофності ґрунту зростає галузнення мікоризних закінчень та збільшується товщина грибного чохлака), К.І. Єропкін (1975) встановив, що зі зменшенням трофності зростає різноманітність форм мікориз. А.Я. Трибунська (1959) дійшла висновку, що у сосни за несприятливих умов зменшується різноманітність мікориз. П. Мікола та О. Лайхо (1962) не встановили різниці у кількості і структурі мікориз між різними ділянками ялиників та сосняків. Л.А. Семенова в різноманітних ценотичних умовах (сосняк лишайниковий, сосняк брусничний, ялиновий сосняк трав'яний) виявила всі форми мікориз, кількість мікориз яких на одиницю довжини кореня залежить від умов зростання. На більш багатих ґрунтах (ялиновий сосняк трав'яний) трапляються найбільш розвинуті, крупні коралоподібні мікоризи, на більш бідних — менш розгалужені форми. На рівні морфологічних типів мікориз зберігається значна подібність кількісних та якісних показників між всіма дослідженими типами лісу [10]. М.Ц. Рейцер вказував на залежність інтенсивності мікоризоутворення від якості лісорослинних умов [5]. О.Ю. Наместніков (1985) при вивченні сосни кедрової сибірської не виявив відмінності у структурі чохлаків мікориз різних форм і кольорів залежно від ценотичних умов, і дійшов висновку, що форму і будову мікориз зумовлює спільний грибний симбіонт. Для всіх ділянок характерна коралоподібна форма, велика товщина міцеліального чохлака та глибоке проникнення сітки Гартіга, для більш сухих — папоротеподібна [6]. Бьоркман (1942) відзначив залежність типу мікориз від умов місцезростання [11]. Зв'язок форми та кольору мікориз з типом ґрунту — Мішустін, Пушкінська, Мірзоева (1951), Харлі (1937), Частухін (1952). Буллард та Домінік (1958) відводять вирішальну роль при утворенні різних типів мікориз не ґрунтово-кліматичним умовам, а фітосоціологічним взаємовідносинам [11]. Загальна мікоризність рос-

линної асоціації гірських лісів у міру підвищення над рівнем моря знижується (Домінік, Пахлевський, Неспак, Мозер, 1956) [5]. Рейнер і Нельсон-Джонс вказують, що особливості будови мікориз є чутливим індикатором процесів перетворення органічних речовин у ґрунті [5]. За даними Егліте (1955), утворення китицеподібних та бульбочкових мікориз спостерігається в ґрунті, де є дефіцит сполук азоту, що легко засвоюються. Вилчкові мікоризи з тонкими грибними чохлами та коралоподібні траплялися у ґрунті з великим вмістом гумусу чи підживленому мінеральними добривами [13]. На думку Кушніренко (1960), морфологічна різноманітність мікориз може бути пов'язана не тільки з формою грибів-мікоризоутворювачів, а й з умовами живлення деревних порід і з фізичними властивостями ґрунту. Так, внесення NPK збільшувало кількість складнорозгалужених мікориз. Під дією фосфору спостерігалось збільшення білих мікориз відносно темнозабарвлених [5]. Келлі [3] вказує, що коралоподібні мікоризи трапляються в грубому гумусі, китицеподібні — у бідних на органічні речовини ґрунтах, намистоподібні — в посушливих умовах, кущисторозгалужені — на пісках. Мірчинк (1953) стверджує, що вміст гумусу впливає не лише на морфологію, а й на анатомічну будову мікориз сосни. На ґрунтах з низьким вмістом гумусу (до 3%) утворювалась ендотрофна, а з вмістом до 4% — ектотрофна мікориза [5].

Таким чином, нами виявлено зменшення відпаду на 42% сіянців сосни кедрової європейської на ґрунті, інокульованому мікоризоутворюючими грибами, порівняно з контролем. Описано 4 форми мікоризних закінчень у виду в Українських Карпатах. Виявлено у простій та вилчкової формах мікориз по три підтипи чохла за Т. Домініком — А, В і F, у коралоподібній — С та F, у бульбочкової — J.

На пробних площах, що належать до кедровососново-ялинового лісу чорницево-зеленомохового, ялиново-кедровососнового

лісу зеленомохового, кедровососново-сосновогірського лісу плауново-сфагнового, переважає коралоподібна форма мікоризи, до ялиново-соснового лісу чорницево-зеленомохового, ялиново-сосново-кедровососново-го лісу чорницево-сфагнового — проста, до кедровососново-ялинового лісу чорницево-сфагнового, кедровососново-ялинового лісу бруснично-сфагнового — бульбочкова.

Ценотична структура не впливає на різноманітність форм мікоризних закінчень на пробних площах (в ялиново-сосновому лісі чорницево-зеленомоховому та ялиново-сосново-кедровососновому лісі чорницево-сфагновому трапляються лише 2 форми мікоризних закінчень, на інших площах — 3—4), а також на ступінь зараженості коренів мікоризоутворюючими грибами, глибину проникнення сітки Гартіга та товщину мікоризного чохла.

На пробних площах, де співдомінантом трав'янистого ярусу виступає сфагнум, у простій формі переважає підтип А, у зеленомоховому типі лісу — підтипи В та F. Для вилчкової форми для сфагнового типу лісу характерний підтип чохла А, а для зеленомохового — підтипи В та F. Для коралоподібної форми для всіх типів лісу характерний підтип F, для бульбочкової — лише підтип J.

1. *Базилевская Н.А., Мауринь А.М.* Интродукция растений, теоретические и практические приемы. — Рига, 1984. — 91 с.
2. *Каратыгин И.В.* Коэволюция грибов и растений. — СПб.: Гидрометеоиздат, 1993. — 115 с.
3. *Келли А.* Микотрофия растений. — М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1952. — 238 с.
4. *Криштофович А.Н.* Палеоботаника. — Л.: Гослестехиздат, 1957. — 650 с.
5. *Лобанов Н.В.* Микотрофность древесных растений. — М.: Лесн. пром-сть, 1971. — 216 с.
6. *Наместников О.Ю.* Микориза сосны сибирской хребта Басеги // Микориза и другие формы консортивных связей в природе: Межвуз. сб. науч. тр. — Пермь: ПГПИ, 1985. — С. 11—16.
7. *Работнов Т.А.* О значении сопряженной эволюции организмов для формирования фитоце-

нозов // Бюл. МОИП. Отд. биологии. — 1977. — 28, № 2. — С. 91—102.

8. Селиванов И.А. Микосимбиотрофизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза. — М: Наука, 1981. — 232 с.

9. Семенова Л.А. Морфология микориз сосны обыкновенной в спелых лесах // Микоризные грибы и микоризы лесобразующих пород Севера. — Петрозаводск, 1980. — С. 103—132.

10. Семенова Л.А. Особенности экологии микориз сосны обыкновенной в зависимости от эдафических условий и географической широты // Там же. — С. 133—147.

11. Шелемаханова Н.М. Микотрофия древесных пород. — М.: Изд-во АН СССР, 1962. — 375 с.

12. Шубин В.И. Значение микосимбиотрофии в организации лесных биоценозов таежной зоны // Микосимбиотрофизм и другие консортивные отношения в лесах Севера. — Петрозаводск, 1985. — С. 9—32.

13. Эглите А.К. Опыт работы по микоризации сосны // Тр. конф. по микотрофии растений. — М.: Изд-во АН СССР, 1955. — С. 194—203.

14. Contini L., Lavarello Y. Le Pin cembro. — Paris, 1982. — 197 p.

Рекомендував до друку А.І. Кушнір

О.Г. Сиренко

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

**МИКОРИЗА СОСНЫ КЕДРОВОЙ
ЕВРОПЕЙСКОЙ (PINUS CEMBRA L.)**

Приведено описание морфологического и анатомического строения микоризы сосны кедровой европейской в различных ценологических условиях, результаты изучения влияния микоризации почвы на сеянцы сосны кедровой европейской.

O.G. Sirenko

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

**MYCORHIZA OF EUROPEAN CEDAR PINE
(PINUS CEMBRA L.)**

The morphological and anatomic structure of European cedar pine mycorhiza in various coenotical conditions is introduced. The results of investigations of ground mycorhiza influence on European cedar pine seedlings are given.

КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД ЕФІРНОЇ ОЛІЇ *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL. ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

*Наведено дані про компонентний склад ефірної олії чотирьох перспективних відібраних форм *Lavandula angustifolia* Mill. в умовах Херсонської області. В олії цих форм ідентифіковано 30 компонентів.*

Використання природних заростей *Lavandula angustifolia* Mill. для виробництва лавандової олії відоме ще з XIV ст. Перші спроби створити плантації цієї рослини в Бургундському герцогстві були зроблені в 1371 р. У літературі є вказівки на те, що у Верхньому Провансі (Франція) переробка сировини *Lavandula* здійснювалася настільки інтенсивно, що в 1787 р. було заборонено збирання її квіток, оскільки це завдало великої шкоди бджільництву [2].

На сьогодні *L. angustifolia* посідає одне з провідних місць за площею вирощування серед ефіроолійних рослин. Важливою ознакою для виробництва ефірної олії *L. angustifolia* є її якість, тобто компонентний склад. Аналіз літератури засвідчив, що лавандова ефірна олія містить низку господарсько-цінних компонентів терпенової групи [3—5, 7]. Вміст окремих компонентів змінюється залежно від сорту рослин та умов вирощування.

Створення нових продуктивних сортів, які містять високоякісну олію, є першочерговим завданням для ефіроолійної промисловості. У зв'язку із цим велике значення в умовах інтродукції має спрямований відбір форм *L. angustifolia* з високим вмістом в олії цінних компонентів. Метою наших досліджень було встановлення компонентного складу ефірної олії відібраних форм *L. angustifolia* в умовах степової зони півдня України.

Визначення внутрішньовидової мінливості складу ефірної олії *L. angustifolia* проводили в ДГ "Новокаховське" (Херсонська область) НБС—ННЦ. Для досліджень були взяті 100 рослин з насінневої популяції, отриманої від вільного переzapилення сортів Прима та Рекорд, виведених у Нікітському ботанічному саду. Еколого-фенологічні спостереження проводили згідно з методикою, опрацьованою у відділі нових ароматичних та лікарських культур НБС—ННЦ [6].

Ефірну олію зі свіжих суцвіть лаванди одержували у фазу масового цвітіння, коли кількість олії сягає максимуму, методом гідродистиляції на апаратах Клевенджера [1]. Склад ефірних олій визначали методом вискоєфективної газорідинної хроматографії на хроматографі Agilent Technology 6890N із мас-спектрометричним детектором 5973 N та капілярною кварцовою хроматографічною колонкою HP 5MS. Температура випарника — 250° С. Газ-носій — гелій. Швидкість газу-носія — 1 мл/хв. Введення проби здійснювали з поділом потоку 1/50. Температура термоса — 50° С з програмуванням 3°/хв до 220°. Температура детектора — 250°. Компоненти ефірних олій ідентифікували за результатами пошуку і порівняння отриманих під час хроматографування мас-спектрів хімічних речовин, що входять у досліджувані суміші, з даними бібліотеки мас-спектрів NIST02 (понад 174 000 речовин). Індокси утримання компонентів розраховували за результатами

контрольних аналізів ефірних олій з набором нормальних алканів.

Результати дослідження та їхнє обговорення

Lavandula angustifolia — досить поліморфний і пластичний вид із родини *Lamiaceae*, що перебуває в процесі посиленого формоутворення. В умовах Херсонської області це багаторічний напівкущик 60—70 см висотою, 60—65 см діаметром. Листки довжиною 4,0—4,5 см, шириною 0,4 см, сіро-зелені, ланцетно-лінійні із загорнутими краями. Нерозгалужені квітконосні пагони, кількість яких на рослині варіює від 140 до 800 шт. (залежно від віку рослини та умов вирощування), закінчуються переривчастими колосоподібними суцвіттями, які складаються з окремих багатоквіткових кілець, кожне з яких має від 9 до 14 квіток. Квітки двостатеві, віночки світло-сині або світло-фіолетові, чашечки синьо-зелені. Плід складається з 4 горішків.

В умовах Херсонської області заготовляти сировину лаванди для отримання олії можна з другого року вегетації. Відростання рослин другого року життя відбувається в другій декаді квітня, фаза бутонізації настає в першій-другій декаді травня, розсування кілець відбувається у першій декаді червня. Через 8—10 діб спостерігається підфаза забарвленого пуп'янка. Початок цвітіння настає в другій декаді червня, масове цвітіння — у першій декаді липня.

У період масового цвітіння серед рослин досліджуваної насінневої популяції ми виділили форми, які відрізняються за комплексом морфологічних (кількість квітконосних пагонів, кілець у суцвітті, квіток у кільці) і господарсько-цінних (продуктивність рослин, вміст ефірної олії) ознак. При вивченні господарсько-цінних ознак рослин другого року життя встановлено, що врожайність квіткової сировини варіює від 150 до 280 г з рослини, масова частка ефірної олії — від 0,61 до 1,2 % від сирової маси квіткової сировини. Встановлено, що форми з більшою кількістю квіток мали більшу част-

ку ефірної олії, оскільки переважна більшість ефіроолійних залозок у *L. angustifolia* розташована на чашечці квітки [5].

У селекції *L. angustifolia* важливою ознакою для добору рослин є якісний склад ефірної олії. Протягом 2002—2007 рр. ми вивчали компонентний склад олії чотирьох форм *L. angustifolia*, відібраних з насінневого потомства. Відомо, що серед рослин з насінневих популяцій може існувати кілька хемотипів з різним синтезом цінних компонентів [7]. Ми відбирали з нашої популяції форми із більш сильним та приємним ароматом і визначали компонентний склад їхніх ефірних олій (таблиця). Було ідентифіковано 30 компонентів. До складу олій входять спирти, складні ефіри, камфора та інші компоненти, масові частки яких в кожній окремої форми не однакові.

Основними компонентами ефірної олії відібраних нами форм *Lavandula angustifolia* є ліналоол та ліналілацетат, високий вміст яких зумовлює парфумерну якість ефірної олії. Аналіз складу ефірної олії засвідчив, що вміст ліналоолу в досліджуваних формах варіює від 23,09 до 36,43 %. Найбільший вміст ліналоолу відмічено у форми 9/11, а найменший у форми 9/15. Вміст ліналілацетату варіює від 39,17 до 48,10 %. Максимальна кількість ліналілацетату накопичується у форми 9/15, у цієї ж форми і найбільша сумарна кількість складних ефірів (55,05 %) (рисунок).

Відомо, що камфора, 1,8-цинеол та борнеол погіршують якість олії. Масова частка 1,8-цинеолу в ефірній олії відібраних форм не висока і варіює в межах від 0 до 0,20 %. Цей компонент практично відсутній у форми 9/15. Вміст камфори в рослинах варіює ще в меншому діапазоні — від 0,24 до 0,29 %. Найменший вміст цього компонента у форми 9/11. Вміст борнеолу варіює від 0,56 до 0,74 %. Найменша його кількість міститься у формі 9/11, а найбільша — у формі 9/15. Відібрані нами протягом кількох років [7] хемоформи мають найбільш якісний склад ефірної олії.

Склад ефірної олії у 4 виділених форм *Lavandula angustifolia*

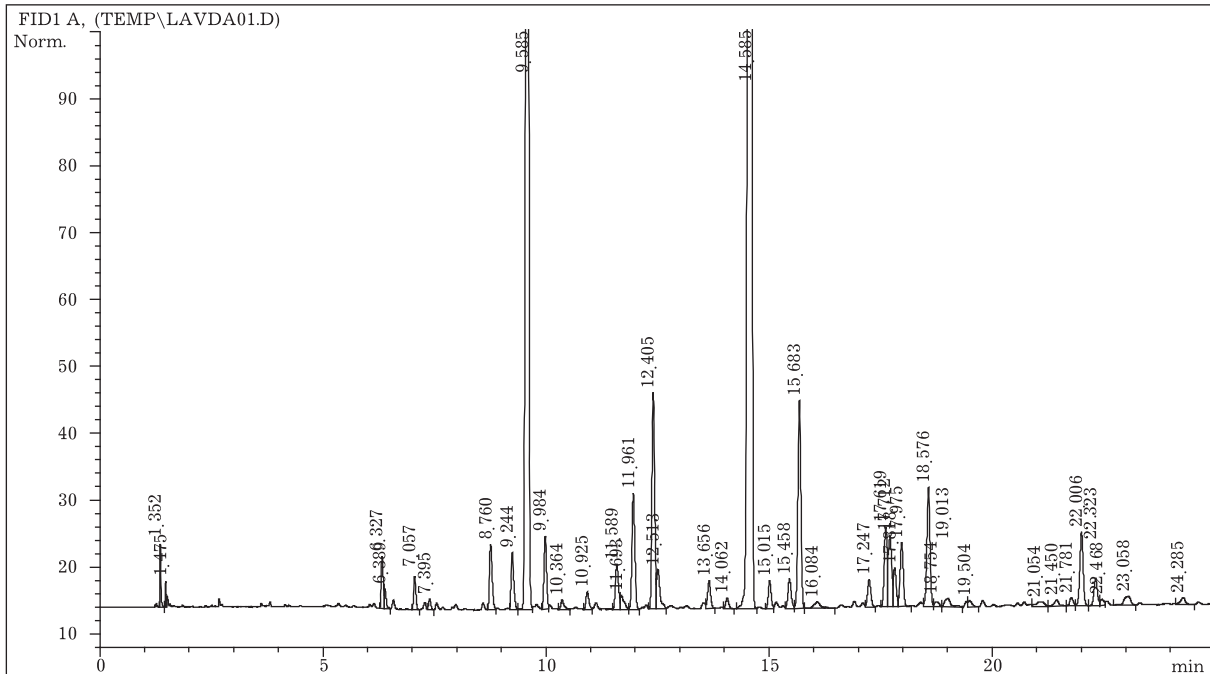
№ з/п	Компоненти	Масова частка окремих компонентів у відібраних формах, %			
		№ 9/09	№ 9/11	№ 9/14	№ 9/15
1	α -Пінен	0,16	0,24	—	—
2	Октанон-3	0,56	0,46	0,73	0,57
3	Мірцен	0,80	0,78	0,24	—
4	Цимен	—	0,36	—	—
5	Лімонен	—	0,20	—	—
6	Гексилацетат	0,60	—	0,78	0,38
7	1, 8-Цинеол	0,20	0,19	0,14	0
8	Цис-оцимен	0,67	1,05	—	—
9	Транс-оцимен	0,61	0,93	—	—
10	Ліналооксид 1	0,23	0,18	0,68	0,92
11	Ліналооксид 2	0,18	—	0,61	0,82
12	Ліналоол	36,24	36,43	33,11	23,09
13	3-Октенилацетат	1,23	1,14	0,99	1,02
14	Камфора	0,26	0,24	0,29	0,26
15	Борнеол	0,66	0,56	0,64	0,74
16	Лавандулол	0,26	—	0,25	0,27
17	Терпінен-4-ол	1,64	2,42	1,53	1,76
18	α -Терпінеол	4,58	4,95	4,11	3,26
19	3,7-Диметил-1,6-октадієн-3,7-диол	0,37	—	0,68	0,66
20	Нераль	0,87	0,99	0,70	0,44
21	Ліналілацетат	41,38	39,17	41,57	48,10
22	Гераніаль	—	—	0,41	—
23	Борнілацетат	0,33	0,30	0,48	0,51
24	Лавандулілацетат	3,10	2,68	2,50	3,34
25	Нерілацетат	1,13	1,42	1,30	1,08
26	Геранілацетат	2,14	2,81	2,39	2,02
27	Каріофілен	0,55	0,85	0,28	—
28	β -Фарнезен	0,67	1,04	0,29	—
29	3,7-Диметил-1,6-октадієн-3,7-диолацетат	—	—	0,76	—
30	Каріофіленоксид	0,16	0,46	0,59	—

Висновки

У складі ефірної олії виділених форм рослин *L. angustifolia* ідентифіковано 30 компонентів. Дослідження складу ефірної олії перспективних форм *Lavandula angustifolia*, отриманих шляхом індивідуального добору особин з насінневої популяції, одержаної від вільного схрещування сортів Прима та Рекорд, засвідчили, що вона містить значну кількість цінних компонентів — ліналоолу та ліналілацетату, які поліпшують якість ефірної олії, а також мають

низький вміст компонентів, що погіршують її якість, — камфори та 1,8-цинеолу. Відібрані форми відповідають вимогам парфумерної промисловості до вмісту в олії конкретних компонентів, тому можуть бути використані як цінний селекційний матеріал при створенні нових сортів, перспективних для даного регіону.

1. Ермаков А.М., Иконников М.И., Луковникова Г.А., Ярош Н.П. Итоги и перспективы биохими-



Хроматограма ефірної олії *L. angustifolia* (форма № 9/15)

ческих исследований культурных растений // Тр. по прикл. бот., генетике и селекции. — Л., 1969. — Т. 41, вып. 1. — С. 326—363.

2. Машанов В.И., Кальченко А.К., Лещук Т.Я. Биологические основы возделывания лаванды. — Симферополь: Таврия, 1972. — 123 с.

3. Нестеренко П.А., Гудков И.Е. Количественная и качественная изменчивость масла лаванды в связи с географическими опытами // Тр. ВИЭМП. — 1937. — Вып. 2. — С. 3—47.

4. Нилов В.И. Биохимия лаванды // Биохимия культурных растений. — М.: Л., 1938. — Т. 6. — С. 5—30.

5. Работягов В.Д., Акимов Ю.А. Наследование содержания и состава эфирного масла при межвидовой гибридизации лаванды // Генетика. — 1986. — 22, № 6. — С. 1163—1172.

6. Работягов В.Д., Машанов В.И., Андреева Н.Ф. Интродукция эфирномасличных и пряноароматических растений. — Ялта: ГНБС, 1999. — 30 с.

7. Свиденко Л.В., Работягов В.Д. Внутривидовая изменчивость состава эфирного масла *Lavandula angustifolia* Mill. в условиях интродукции // Вісті біосферного заповідника "Асканія-Нова". — 2004. — Т. 6. — С. 78—82.

Рекомендували до друку
Д.Б. Рахметов, О.А. Кораблева

Л.В. Свиденко

Опытное хозяйство "Новокаховское" Никитского ботанического сада — Национального научного центра УААН, Украина, Херсонская обл., Новая Каховка, с. Плодовое

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

Приведены данные о компонентном составе эфирного масла четырех перспективных отобранных форм *Lavandula angustifolia* Mill. в условиях Херсонской области. В масле этих форм идентифицировано 30 компонентов.

L.V. Svydenko

Experimental farm *Novokakhovske* of Nikita Botanical Garden — National Scientific Center UAAS, Ukraine, Kherson region, Nova Kakhovka, Plodove

COMPONENTS STRUCTURE OF ESSENTIAL OIL OF *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL. UNDER CONDITIONS OF INTRODUCTION IN KHERSON AREA

The data about a component structure of an essential oil of the 4 perspective selected forms of *Lavandula angustifolia* Mill. under conditions of Kherson area are introduced. There are 30 components identified in oil of these forms.

УДК 582.736.3

В.П. НЕСТЕРЕНКО, А.А. ИЛЬЕНКО, В.А. МЕДВЕДЕВ

Государственный дендрологический парк "Тростянец" НАН Украины
Украина, 16742 Черниговская обл., Ичнянский р-н, с. Тростянец

ТРАВЯНИСТЫЙ ПОКРОВ ПОБЕРЕЖЬЯ БОЛЬШОГО ПРУДА ДЕНДРОПАРКА "ТРОСТЯНЕЦ"

Приведена фитоценотическая характеристика травянистой растительности побережья Большого пруда дендропарка "Тростянец". Намечены пути улучшения травянистого покрова.

Травянистая растительность играет существенную роль в садово-парковом строительстве. Луга, луговые поляны среди парковых насаждений оказывают положительное эмоциональное воздействие на человека и являются неотъемлемыми компонентами большинства пейзажных композиций старинных парков. В садах и парках регулярного типа это постоянные зеленые ковры газонов и красочные лужайки цветников. В больших парках и лесопарках участки травянистой растительности устраиваются и существуют как луговые газоны, представляющие собой улучшенные культурные сенокосные луга, отличающиеся от обычных сенокосных угодий многообразием и красочностью цветущих аспектов [2]. Согласно классификации газонов [1], поляны дендропарка "Тростянец" могут быть отнесены к луговым газонам декоративной группы, сформированным на основе природных травостоев с участием местной флоры.

Одной из задач исследований была фитоценотическая характеристика травянистой растительности побережья Большого пруда дендропарка. Исследование травянистого покрова проводили путем геоботанических описаний фитоценозов на пробных площадках 10 × 10 м по стандартной методике.

Фитоценотическое и флористическое разнообразие травянистой растительности побережья Большого пруда (таблица) определяется, главным образом, рельефом прибрежной полосы, а именно: расположением на склонах, пологой береговой террасе, на заболоченных участках и непосредственно в воде у береговой кромки, на фоне различной интенсивности затенения древесно-кустарниковыми породами.

В истоках Большого пруда выше Вершинного моста по Тростянецкой балке представлена болотная растительность с типичной для балок парка фитоценотической группировкой. Доминируют *Scirpus sylvaticus* L., *Typha latifolia* L. с участием *Galium palustre* L., *Impatiens noli-tangere* L., *Equisetum fluviatile* L.; на мелководье — *Alisma plantago-aquatica* L., по периферии заболоченного массива — *Ranunculus repens* L., *Poa trivialis* L. Склоны Тростянецкой балки на этом участке густо облесены, с обильным возобновлением древесно-кустарниковых пород, что создает плотное затенение. Травянистый покров под пологом сильно изрежен или полностью отсутствует, в его состав входят *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Actaea spicata* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All.

Правый берег Большого пруда на участке до Ивкина ручья также представляет собой почти сплошь покрытый лесной расти-

Травянистый покров побережья Большого пруда дендропарка "Гростянец"

Таксономическая и фитоценогическая характеристика травянистой растительности побережья Большого пруда

Вид	Жизненный цикл	Роль в фитоценозе	Роль в аспекте	Фитоценогическая приуроченность
<i>Equisetaceae</i>				
<i>Equisetum arvense</i> L.	М	—	—	Луга, влажные леса, сырые поляны
<i>E. fluviatile</i> L.	М	kd	—	Болота, берега ручьев, заболоченные мелководья
<i>E. sylvaticum</i> L.	М	—	—	Тенистые леса, опушки, кустарники
<i>Aspidiaceae</i>				
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.	М	—	—	Тенистые леса, кустарники
<i>Athyriaceae</i>				
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	М	—	—	Тенистые леса, затененные поляны
<i>Aristolochiaceae</i>				
<i>Asarum europaeum</i> L.	М	kd	—	Тенистые леса, под пологом
<i>Ceratophyllaceae</i>				
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	М	—	—	Стоячие, слабопроточные воды, водная растительность
<i>Ranunculaceae</i>				
<i>Actaea spicata</i> L.	М	—	—	Леса, кустарники, под пологом
<i>Ranunculus acris</i> L.	М	—	—	Суходольные луга, затененные и светлые поляны, опушки
<i>R. polyanthemis</i> L.	М	—	—	Суходольные луга, поляны
<i>R. repens</i> L.	М	kd	a	Сырые луга, затененные поляны, берега ручьев
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	М	—	—	Леса, кустарники, опушки, поляны
<i>Papaveraceae</i>				
<i>Chelidonium majus</i> L.	М	kd	—	Затененные опушки, кустарники, леса, под пологом, часто на сорных местах
<i>Urticaceae</i>				
<i>Urtica dioica</i> L.	М	d, kd	—	Сорно-рудеральная растительность, тенистые леса, опушки, поляны
<i>Caryophyllaceae</i>				
<i>Cerastium rotundatum</i> Schur.	М	—	—	Светлые поляны, суходольные луга, светлые леса
<i>Cucubalus baccifer</i> L.	М	—	—	Влажные леса, кустарники, затененные места
<i>Dianthus barbatus</i> L.	М	—	—	Одичавшее культурное растение
<i>Elisanthe noctiflora</i> (L.) Rupr.	О, Д	—	—	Кустарники, опушки, светлые поляны
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	Д	—	—	Опушки, кустарники, светлые поляны
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	О, Д	—	—	Светлые леса, кустарники, травянистые склоны
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	М	—	—	Сырые луга, затененные поляны
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	М	—	—	Светлые леса, суходольные светлые поляны
<i>S. nutans</i> L.	М	—	—	Светлые леса, суходольные луга
<i>Stellaria graminea</i> L.	М	—	—	Суходольные луга, светлые поляны
<i>St. media</i> (L.) Vill.	О, Д	—	—	Сорно-рудеральная растительность, затененные и влажные местообитания

Вид	Жизненный цикл	Роль в фитоценозе	Роль в аспекте	Фитоценотическая приуроченность
St. holostea L.	М	kd	—	Тенистые леса, под пологом
Viscaria vulgaris Bernh.	М	—	—	Суходольные луга, опушки, светлые поляны
Chenopodiaceae				
Atriplex patula L.	О	—	—	Сорно-рудеральная растительность, тенистые места
Chenopodium album L.	О	—	—	Сорно-рудеральная растительность
Polygonaceae				
Polygonum aviculare L.	О	—	—	Сорно-рудеральная растительность, дороги, затененные и светлые местообитания
P. convolvulus L.	О	—	—	Сорно-рудеральная растительность, кустарники, опушки
P. hydropiper L.	О	—	—	Сырые луга, берега, часто по дорогам на сырых участках
P. persicaria L.	О	—	—	Влажные луга, берега водоемов
Rumex acetosa L.	М	—	—	Суходольные луга, поляны, опушки
R. acetosella L.	М	—	—	Суходольные луга, поляны, опушки
R. sylvestris (Lam.) Wallr.	М	kd	—	Затененные поляны, тенистые леса, кустарники
Hypericaceae				
Hypericum montanum L.	М	—	—	Леса, опушки, кустарники
H. perforatum L.	М	—	—	Светлые леса, опушки, кустарники
Violaceae				
Viola mirabilis L.	М	—	—	Тенистые леса, кустарники
V. hirta L.	М	—	—	Леса, кустарники
V. odorata L.	М	kd	a	Затененные и светлые опушки, поляны, суходольные луга
Brassicaceae				
Bunias orientalis L.	О	—	—	Сорно-рудеральная растительность, светлые местообитания, опушки, кустарники
Berteroa incana (L.) DC.	О	—	—	Сорно-рудеральная растительность, сухие, светлые местообитания
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik	О	—	—	Сорно-рудеральная растительность, сухие, светлые местообитания
Erysimum cheiranthoides L.	Д	—	—	Сорно-рудеральная растительность, опушечные местообитания
Rorippa brachycarpa (C. A. Mey) Hajek	М	—	—	Влажные места, прибрежные луга
Sisymbrium officinale (L.) Scop.	О, Д	—	—	Сорно-рудеральная растительность, опушечные местообитания
Turritis glabra L.	О, Д	—	—	Светлые опушки, суходольные луга
Primulaceae				
Lysimachia nummularia L.	М	kd	a	Влажные леса, сырые луга, светлые и затененные поляны

Травянистый покров побережья Большого пруда дендропарка "Гростянец"

Продолжение таблицы

Вид	Жизненный цикл	Роль в фитоценозе	Роль в аспекте	Фитоценотическая приуроченность
L. vulgaris L.	М	—	—	Лугово-болотная растительность, сырые луга, окраины болот
Euphorbiaceae				
Euphorbia cyparissias L.	М	—	—	Светлые суходольные поляны
E. virgultosa Klok	М	—	—	Светлые суходольные поляны
Rosaceae				
Agrimonia eupatoria L.	М	—	—	Суходольные луга, светлые леса, опушки
Filipendula denudata (J. et C. Presl.) Fritsch	М	—	—	Влажные луга, лугово-болотная растительность
F. vulgaris Moench	М	—	—	Суходольные светлые луга
Fragaria vesca L.	М	kd	a	Суходольные луга, поляны светлые и затененные, леса, опушки
Geum urbanum L.	М	kd	—	Затененные поляны, сырые луга, опушки под пологом, кустарники
Potentilla argentea L.	М	—	—	Суходольные светлые поляны
P. anserina L.	М	—	—	Сырые луга, берега, часто по дорогам
P. reptans L.	М	—	—	Сырые луга
P. supina L.	О, Д	—	—	Влажные луга, сорные местообитания
Poterium sanquisorba L.	М	—	—	Сухие склоны
Fabaceae				
Astragalus glycyphyllos L.	М	—	—	Леса, кустарники
Lotus corniculatus L.	М	—	—	Луга суходольные, светлые поляны
Medicago falcata L.	М	—	—	Суходольные луга, светлые поляны, луговые склоны
M. sativa L.	М	—	—	Луга, светлые опушки, культурное
Melilotus officinalis (L.) Pall.	Д	—	—	Опушки, склоны, кустарники
Trifolium dubium Sibth	О	—	—	Луга суходольные
T. pratense L.	М	—	—	Суходольные луга, поляны, опушки
T. repens L.	М	kd	—	Луга суходольные, поляны светлые, опушки
Vicia cracca L.	М	—	—	Суходольные луга, опушки, склоны, кустарники
V. sepium L.	М	—	—	Суходольные луга, опушки, кустарники
Lythraceae				
Lythrum salicaria L.	М	—	—	Влажные луга, окраины болот, берега
Onagraceae				
Epilobium parviflorum Schreb.	М	—	—	Сырые болотистые луга, берега ручьев, кустарники
Ep. hirsutum L.	М	—	—	Влажные луга, берега водоемов
Oxalidaceae				
Xanthoxalis dillenii (Jacq.) Holub.	О, Д	—	—	Затененные поляны, леса
Geraniaceae				
Geranium palustre L.	М	—	—	Затененные поляны, опушки, леса под разреженным пологом

Вид	Жизненный цикл	Роль в фитоценозе	Роль в аспекте	Фитоценотическая приуроченность
G. pratense L.	М	—	—	Луга суходольные, опушки, поляны
G. robertianum L.	О	kd	—	Тенистые леса, кустарники, под пологом
Balsaminaceae				
Impatiens noli-tangere L.	О	—	—	Берега ручьев, сырые леса
I. parviflora DC.	О	kd	—	Тенистые леса, кустарники, под пологом
Apiaceae				
Aegopodium podagraria L.	М	d, kd	a	Тенистые леса, затененные поляны, под пологом
Chaerophyllum prescottii DC.	Д	—	—	Затененные опушки, под разреженным пологом
Ch. temulum L.	О	—	—	Затененные опушки, под разреженным пологом
Conium maculatum L.	Д	—	—	Сорно-рудеральная растительность, леса, кустарники
Daucus carota L. склоны	О, Д	—	—	Луга, сухие и влажные поляны,
Eryngium planum L.	М	—	—	Леса, поляны опушки, сухие луга
Falcaria vulgaris Bernh	М	—	—	Степные склоны, поляны
Heracleum sibiricum L.	М	—	—	Суходольные луга, опушки
Pimpinella saxifraga L.	М	kd	—	Суходольные луга, поляны
Selinum carvifolia L.	М	—	—	Лесные опушки, поляны, влажные луга
Torilis japonica (Houff.) DC.	О	—	—	Затененные опушки, кустарники, под разреженным пологом
Santalaceae				
Thesium arvense Horvatovszky Dipsacaceae	Д	—	—	Сухие склоны
Knautia dipsacifolia Kreutzer кустарники, опушки	М	—	a	Лесные суходольные луга,
Apocynaceae				
Vinca minor L.	М	—	—	Тенистые леса, под пологом
Asclepiadaceae				
Vincetoxicum hirundinaria Medik	М	—	—	Леса, опушки, кустарники
Rubiaceae				
Galium aparine L.	О	kd	—	Сырые луга, кустарники, леса
G. mollugo L.	М	kd	a	Суходольные луга, затененные и светлые поляны, опушки
G. palustre L.	М	—	—	Заболоченные луга, берега ручьев
G. verum L.	М	—	a	Суходольные луга, светлые поляны
Convolvulaceae				
Calystegia sepium (L.) R. Br.	М	—	—	Влажные места, берега рек, кустарники
Convolvulus arvensis L.	М	kd	—	Суходольные луга, светлые поляны, опушки

Травянистый покров побережья Большого пруда дендропарка "Гростянец"

Продолжение таблицы

Вид	Жизненный цикл	Роль в фитоценозе	Роль в аспекте	Фитоценотическая приуроченность
Boraginaceae				
Myosotis arvensis (L.) Hill.	М	kd	—	Затененные и светлые поляны, опушки, суходольные и сырые луга
M. nemorosa Bess.	М	—	—	Тенистые леса, заболоченные места, луга
Nonea pulla (L.) DC.	М	—	—	Сухие склоны, светлые поляны
Pulmonaria obscura Dumort.	М	kd	—	Тенистые широколиственные леса, под пологом
Symphytum officinale L.	М	—	—	Сырые луга, берега ручьев
Solanaceae				
Solanum dulcamara L.	М	—	—	Сырые леса, берега ручьев
Scrophulariaceae				
Linaria vulgaris Mill	М	—	—	Сухие поляны, склоны, кустарники
Verbascum lychnitis L.	М	—	—	Суходольные луга, поляны светлые
Veronica polita Fries.	О, Д	—	—	Кустарники, опушки
V. chamaedrys L.	М	—	—	Суходольные луга, светлые и затененные поляны, опушки
Plantaginaceae				
Plantago lanceolata L.	М	—	—	Сухие луга, светлые поляны
Pl. major L.	Д	—	—	Сорно-рудеральная растительность, дороги, сырые и суходольные луга
Pl. media L.	М	—	—	Сухие луга, светлые поляны
Lamiaceae				
Acynos thymoides Moench	О, Д	—	—	Сухие склоны, светлые суходольные поляны
Ajuga genevensis L.	М	—	—	Леса, кустарники, суходольные луга, сухие опушки
Ballota ruderalis Sw.	М	kd	—	Кустарники, леса, затененные места, часто сорные
Clinopodium vulgare L.	М	kd	—	Суходольные луга, светлые поляны и опушки
Glechoma hederacea L.	М	kd	—	Суходольные луга, сырые и затененные поляны
Lamium album L.	М	—	—	Кустарники, затененные места, часто сорные
Leonurus quinquelobatus Gilib.	М	—	—	Сорно-рудеральная растительность
Lycopus europaeus L.	М	—	—	Сырые луга, заболоченные берега
Mentha arvensis L.	М	—	—	Сырые берега ручьев, луга, часто заболоченные
Prunella vulgaris L.	М	kd	—	Леса, опушки, светлые и затененные поляны
Salvia pratensis L.	М	—	a	Суходольные луга, светлые поляны, луговые степи
Stachys palustris L.	М	—	—	Пойменные луга, берега водоемов
St. sylvatica L.	М	kd	—	Леса, кустарники
Thymus serpyllum L.	М	—	—	Сухие луга, луговые степи

Вид	Жизненный цикл	Роль в фитоценозе	Роль в аспекте	Фитоценотическая приуроченность
Campanulaceae				
Campanula patula L.	Д	—	—	Суходольные луга, поляны, опушки
C. rapunculoides L.	М	—	—	Леса, кустарники
Asteraceae				
Achillea submillefolium Klok. Et Krytzka	М	—	—	Суходольные луга, светлые поляны
Arctium lappa L.	Д	—	—	Сорно-рудеральная растительность, луга, кустарники, опушки
A. tomentosum Mill.	Д	—	—	Сорно-рудеральная растительность, луга
Artemisia absinthium L.	М	—	—	Сорно-рудеральная растительность, сухие места
A. vulgaris L.	М	—	—	Сорно-рудеральная растительность, влажные открытые места
Aster amellus L.	М	—	—	Суходольные луга, светлые поляны, кустарники, опушки
Bellis perennis L.	М	—	—	Лесные поляны, одичавшее культурное
Bidens tripartita L.	О	—	—	Сорно-рудеральная растительность, берега ручьев
Carduus thoermeri Weinm.	Д	—	—	Суходольные луга, кустарники
Cichorium intybus L.	М	—	—	Светлые поляны, сухие склоны
Cirsium arvense (L.) Scop	М	—	—	Сорно-рудеральная растительность, суходольные и сырые луга, опушки, кустарники
C. vulgare (Savi) Ten.	М	—	—	Сорно-рудеральная растительность, сухие места
Crepis tectorum L.	О, Д	—	—	Сорно-рудеральная растительность, сухие луга, поляны
Erygeron canadensis L.	О, Д	—	—	Сорно-рудеральная растительность, суходольные луга, опушки, кустарники
Eupatorium cannabinum L.	М	—	—	Сырые леса, кустарники, луговины
Galinsoga parviflora Cav.	О	—	—	Сорно-рудеральная растительность, поля, дороги
Hieracium pilocella L.	М	—	—	Суходольные луга, светлые поляны, сухие места
H. pratense Tausch.	М	—	—	Светлые поляны, суходольные луга
Lactuca chaixii Vill.	О	—	—	Широколиственные леса, опушки, светлые и затененные поляны
L. serriola Torner.	О, Д	—	—	Сорно-рудеральная растительность, опушки, затененные поляны
Leontodon authumnalis L.	М	—	—	Сырые и суходольные луга, поляны и опушки
L. hispidus L.	М	—	—	Сухие луга, поляны, степные склоны
Leucanthemum vulgare Lam.	М	—	—	Суходольные луга, светлые и затененные поляны

Травянистый покров побережья Большого пруда дендропарка "Гростянец"

Продолжение таблицы

Вид	Жизненный цикл	Роль в фитоценозе	Роль в аспекте	Фитоценотическая приуроченность
Matricaria perforata Merat	О, Д	—	—	Сорно-рудеральная растительность, берега водоемов, поля, луга
Mycelis muralis (L.) Dumort.	М	—	—	Леса, под пологом
Petasites hybridus (L.) Gaerth.	М	—	—	Берега, сырые места
Rudbeckia laciniata L.	М	—	—	Затененные поляны, опушки, садовое
Solidago canadensis L.	М	—	—	Кустарники, опушки, одичавшее садовое
Sonchus asper (L.) Hill.	О	—	—	Светлые поляны, часто нарушенные участки
S. oleraceus L.	О	—	—	Сорно-рудеральная растительность
Taraxacum officinale Webb. ex Wigg	М	—	—	Луга, светлые и затененные поляны, опушки
Telekia speciosa (Schreb.) Baumg.	М	—	—	Сырые луга, склоны
Tussilago farfara L.	М	—	—	Нарушенные местообитания, сырые луга, берега
Alismataceae				
Alisma plantago-aquatica L.	М	—	—	Околоводная растительность, берега водоемов
Liliaceae				
Convallaria majalis L.	М	kd	—	Светлые леса, опушки, под пологом
Polygonatum multiflorum (L.) All.	М	—	—	Тенистые леса, кустарники, под пологом
Alliaceae				
Allium oleraceum L.	М	—	—	Редкие леса, опушки, травянистые склоны
Asparagaceae				
Asparagus officinalis L.	М	—	—	Светлые леса, опушки, поляны
Cyperaceae				
Carex acuta L.	М	kd	—	Сырые луга, заболоченные берега ручьев
Carex limosa L.	М	—	—	Болота, болотистые луга
C. muricata L.	М	—	—	Широколиственные леса, опушки
C. pilosa Scop.	М	—	—	Широколиственные леса, поляны, суходольные луга
C. rostrata Stokes	М	—	—	Заболоченные берега
Scirpus sylvaticus L.	М	kd	—	Заболоченные берега ручьев, болотистые луга, околоводная растительность
Poaceae				
Agrostis tenuis Sibth.	М	—	—	Луга, лесные поляны
Anthoxanthum odoratum L.	М	kd	—	Суходольные и пойменные луга, опушки, поляны
Arrhenatherum elatius (L.) et C. Presl	М	—	—	Луга, лесные поляны
Briza media L.	М	—	—	Луга, лесные поляны, кустарники
Bromopsis inermis (Leys.) Holub.	М	—	—	Суходольные луга
Bromus mollis L.	О, Д	—	—	Поляны, луга, сорное

Вид	Жизненный цикл	Роль в фитоценозе	Роль в аспекте	Фитоценотическая приуроченность
Dactylis glomerata L.	М	d, kd	—	Суходольные луга, опушки, поляны
Calamagrostis neglecta (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb.	М	—	—	Заболоченные луга, болота, лесные поляны
Deschampsia caespitosa (L.) Beauv.	М	—	—	Низинные заболоченные луга
Elytrigia repens (L.) Nevski	М	—	—	Суходольные луга, светлые поляны
Festuca heterophylla Lam.	М	kd	—	Суходольные луга, поляны
F. pratensis Huds.	М	kd	—	Суходольные луга, светлые поляны
F. rubra L. s. str.	М	—	—	Суходольные луга, светлые поляны
F. gigantea (L.) Nevski	М	kd	—	Влажные леса, затененные поляны
Glyceria nemoralis (Uechnz.) Uechnz. ex Koern.	М	—	—	Тенистые леса
G. plicata (Fries) Fries	М	—	—	Заболоченные луга, влажные берега
Phleum pratense L.	М	—	—	Суходольные луга, поляны
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.	М	d, kd	—	Околоводная растительность, берега водоемов
Poa annua L.	О, Д	kd	—	Затененные поляны, дороги на сырых участках
P. nemoralis L.	М	—	—	Широколиственные леса
P. palustris L.	М	—	—	Пойменные леса, болота, берега водоемов
P. pratensis L.	М	—	—	Суходольные луга, поляны
P. trivialis L.	М	kd	—	Лиственные леса, заболоченные луга, затененные поляны
Roegneria canina (L.) Nevski	М	kd	—	Светлые и затененные поляны, лиственные леса
Triticum aestivum L.	О	—	—	Культурное
Lemnaceae				
Lemna minor L.	М	d	a	Водная растительность, стоячие, слабо проточные воды
Juncaceae				
Juncus compressus Jucq.	М	—	—	Сырые луга, берега водоемов, болота
Sparganiaceae				
Sparganium erectum L.	М	—	—	Берега водоемов, околоводная растительность
Typhaceae				
Typha latifolia L.	М	kd	—	Заболоченные берега, болота

Примечание. М — многолетник, О — однолетник; Д — двулетник; **kd** — кодоминант; **d** — доминант; **a** — аспектообразователь.

тельностью склон без береговой полосы, с плотным пологом и редким травянистым ярусом с включением подпологовых видов Pulmonaria obscura Dumort., Convallaria

majalis L. Исключение составляет суходольно-луговая поляна на высокой береговой террасе на левом берегу Ивкина ручья при впадении его в Большой пруд. Доми-

нантами высокотравного фитоценоза является группа суходольно-луговых злаков — *Festuca pratensis* Huds., *F. rubra* L. s. str., *Anthoxanthum odoratum* L., *Dactylis glomerata* L., лесо-луговое разнотравье с *Galium mollugo* L. и элементами остепненных лугов и сухих полей — *Thymus serpyllum* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Viscaria vulgaris* Bernh., *Galium verum* L. Затененным практически на всем протяжении является и правобережье Большого пруда от Ивкина ручья до Центрального моста. Доминирует снытевая ассоциация с *Aegopodium podagraria* L., *Geranium robertianum* L., *Impatiens parviflora* DC. и *Urtica dioica* L., в прибрежной полосе — с высокотравьем *Rumex sylvestris* (L.) Wallr., *Rudbeckia laciniata* L., местами на берегу формирует заросли *Petasites hybridus* (L.) Gaerth., Mey. et Scherb. Под пологом прибрежных деревьев — куртины лесных видов — *Asarum europaeum* L. и *Stellaria holostea* L. Под группой *Pinus strobus* L., среди возобновления *Sambucus nigra* L. и *Acer platanoides* L., травянистый покров слабо выражен, с покрытием менее 20%, в его составе встречаются *Convallaria majalis* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., местами — *Chelidonium majus* L., *Artemisia vulgaris* L. По побережью имеются включения мелких травянистых луговин с покровом из низкотравья затененных полей — *Lysimachia nummularia* L., *Glechoma hederacea* L., *Ranunculus repens* L., на открытых участках — сенокосные суходольно-луговые поляны с *Dactylis glomerata* L., комплексом лесо-луговых и опушечных видов, вблизи Центрального моста (у группы *Juglans nigra* L.) — с элементами влажных лугов *Selinum carvifolia* L., *Myosotis nemorosa* Bess., *Heracleum sibiricum* L.

В целом для правобережья Большого пруда характерно преобладание тенелюбивой и подпологовой травянистой растительности, отсутствие лугово-степного фитоценотического элемента, свойственного светлым луговым полянам.

Левобережье Большого пруда на протяжении от Вершинного моста до урочища "Солнечная поляна" также представляет собой почти сплошь облесенный склон. Травостой под пологом формирует снытевая ассоциация с большим участием *Geranium robertianum*, *Geum urbanum* L., *Lapsana communis* L., сорных видов — *Urtica dioica*, *Chelidonium majus*, по дороге — *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Poa annua* L., *Roegneria canina* (L.) Nevski. На участке от Солнечной поляны до моста пруда Куцыха имеются плоские прибрежные луговины, состав травянистой растительности которых — суходольно-луговой с *Dactylis glomerata* при участии представителей сырых лугов, по дорогам — *Juncus compressus* Jucq., местами *Daucus carota* L. Здесь также встречаются представители сухих лугов и светлых полей: *Verbascum lychnitis* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Galium verum* L., *Thymus serpyllum* L., что можно объяснить общей юго-западной ориентацией данного склона Тростянецкой балки и сравнительно меньшей степенью затененности левобережья древесными насаждениями, а также наличием "окон". Вероятно, светлые луговые поляны в прошлом имели на левобережье большее распространение, из-за увеличения затененности в результате разрастания древостоя произошла их трансформация. Типичный для парка фитоценоз светлых остепненных полей представлен на открытом склоне вблизи Центрального моста (под березами), в состав которого входят *Viscaria vulgaris* Bernh., *Knautia dipsacifolia* Kreutzer, *Euphorbia cyparissias* L., *Nonea pulla* (L.) DC., *Salvia pratensis* L.

В составе околородной растительности по всему побережью встречаются *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., часто с *Carex acuta* L., у кромки воды по берегу — высокотравье *Lactuca chaixii* Vill. В воде пруда — *Lemna minor* L., местами (вблизи устья Ивкина ручья) отмечен *Ceratophyllum demersum* L.

Травянистая растительность лужаек, расположенных южнее Центрального моста, является в значительной степени антропогенно нарушенной, травостой низкотравный, частью несомкнутый, с оголениями почвы; в его составе — устойчивые к вытаптыванию виды злаков *Roegneria canina*, *Poa annua*, почвопокровное разнотравье, существенное участие представителей сорно-рудеральной растительности — *Artemisia vulgaris* L., *A. absinthium* L., *Plantago major* L., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. На участке правобережья до Лебединого пруда травянистый покров фрагментарен, сосредоточен на небольших склоновых лужайках злаково-разнотравного состава с *Dactylis glomerata*, *Galium mollugo*, куртинами *Fragaria vesca* L., редко — *Dryopteris filix-mas*, единичными вкраплениями других видов, на сухих взгорках по берегу — куртины *Poa nemoralis* L. На плоских береговых участках по правобережью обычны низкотравные нарушенные сообщества, производные от затененных полей с *Poa trivialis*, *Potentilla anserina* L., обильно — *Prunella vulgaris* L., *Roegneria canina*, *Plantago major* на участках вытаптывания, часто вблизи кустарниковых зарослей — опушечные виды высокотравья — *Chaerophyllum prescottii* DC., *Hieracium sibiricum* L., *Rudbeckia laciniata* L. На участке от Старой усадьбы до Нижнего моста доминирует снытевая ассоциация со средней высотой травостоя 80—90 см, максимальной — до 140 см, с *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis* в верхнем ярусе, *Aegopodium podagraria* (в вегетативном состоянии) — в среднем, розеточными и почвопокровными видами (*Lysimachia nummularia*) — в нижнем. Вблизи дороги в составе травянистой растительности велико участие сорно-рудеральных видов: обильно разрастаются *Ballota ruderalis* Sw., *Lamium album* L., *Urtica dioica* и *Conium maculatum* L., образующий заросли до 180—220 см высотой, по берегу — *Arctium lappa* L., *Tussilago farfara* L.

Травянистый покров возвышенной левобережной части пруда имеет остепненный

характер. Даже на небольших по площади луговинах среди зарослей можжевельника казацкого, при злаково-разнотравном их составе, тяготеющем к затененным полянам, отмечено участие *Agrimonia eupatoria* L., *Vicia sepium* L., *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, куртинами обильно *Fragaria vesca*, местами — злаковый травостой с *Convolvulus arvensis* L.

При выходе к Швейцарскому ущелью по побережью распространены светлые луговые поляны с суходольно-луговыми злаками — *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* Huds., *Phleum pratense* L., среди разнотравья — *Trifolium pratense*, *Plantago media* L., *Euphorbia cyparissias*, *Thymus serpyllum*, *Salvia pratensis*, *Pimpinella saxifraga* L.; на открытых береговых склонах — *Astragalus glycyphyllos* L., участвует *Agrimonia eupatoria*, в тени кустарников — *Ranunculus repens* L., *Lysimachia nummularia*. Травостой полей здесь имеет следы нарушения вследствие вытаптывания, местами низкотравный, с обильным разрастанием розеточных и почвопокровных видов, главным образом, *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg., *Trifolium repens*, обильно — *Prunella vulgaris*, отмечаются также участки оголения почвы до 10%.

При продвижении к Нижнему мосту в травянистом покрове увеличивается участие сорно-рудеральных видов, здесь обычны *Artemisia vulgaris*, *Matricaria perforata* Merat., *Lactuca serriola* Torner.

В составе подпологовой растительности левобережья — тенелюбивые виды: *Astaea spicata*, *Geranium robertianum*, *Impatiens parviflora* DC. Покров травянистого яруса — около 75—80%, местами практически отсутствует. Типичным представителем подпологовой травянистой яруса на левобережье является *Convallaria majalis*, местами образующая почти чистые заросли. Участвуют также *Pulmonaria obscura*, под деревьями куртинно — *Stellaria holostea*, на оголенных взгорках среди можжевельника обычны *Poa nemoralis* L., создаю-

ций куртины. Околоводную растительность левобережья представляет типичная для Большого пруда группа видов: *Phragmites australis* и *Carex acuta*, вблизи Нижнего моста отмечена *Carex rostrata* Stokes. Кроме того, для прибрежной полосы левобережья, как и у Центрального моста, характерно присутствие растений заболоченных местообитаний: *Sparganium erectum* L., *Scirpus sylvaticus* L., *Mentha arvensis* L., *Lycopus europaeus* L., *Bidens tripartita* L.

По результатам проведенных фитоценологических и флористических исследований травянистого покрова побережья Большого пруда можно определить следующие основные пути их сохранения и улучшения: 1) предупреждение негативных тенденций природного и антропогенного характера, которые могут повлечь за собой изменение травянистого покрова полян; 2) оптимальным решением для дендропарка ландшафтного типа может быть создание и сохранение на полянах травянистых фитоценозов, максимально приближенных к естественным лугам суходольного типа со сменой цветущих сезонных аспектов, представляющих не только фон для демонстрации древесных насаждений, но и самостоятельный декоративный компонент парковых композиций.

1. *Лантев А.А.* Газоны. — К.: Наук. думка, 1983. — 176 с.

2. *Рубцов Л.И.* Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. — К.: Наук. думка, 1977. — 272 с.

Рекомендовал к печати
В.И. Мельник

В.П. Нестеренко, О.О. Ильенко, В.А. Медведев
Державний дендрологічний парк
"Тростянець" НАН України,
Україна, Чернігівська обл., Ічнянський р-н,
с. Тростянець

ТРАВ'ЯНИСТЫЙ ПОКРИВ УЗБЕРЕЖЖА
ВЕЛИКОГО СТАВУ ДЕНДРОПАРКУ
"ТРОСТЯНЕЦЬ"

Наведено фітоценологічну характеристику трав'янистої рослинності узбережжя Великого ставу дендропарку "Тростянець". Намічено шляхи поліпшення трав'янистого покриву.

V.P. Nesterenko, A.A. Ilyenko, V.A. Medvedev
State Dendrology Park *Trostyanyets*,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Trostyanyets

THE GRASSY COVER OF COAST OF BOLSHOY
POND OF DENDROPARK TROSTYANETS

The phytocenotic characteristic of grassy vegetation of coast of Bolshoy pond of Dendropark *Trostyanyets* are presented. The ways of improvement of grassy cover are planned.

ІНТРОДУКЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛИСТЯНИХ КУЩІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КАМ'ЯНИСТИХ САДІВ У ПОЛІССІ ТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено дані щодо інтродукційного потенціалу формового різноманіття листяних кущів для створення гірських садово-паркових ландшафтів.

Одним з найбільш яскравих прийомів передачі загальної картини гір шляхом використання рослинності, рельєфу, каменів, води, малих архітектурних форм є кам'янистий сад. На відміну від альпінарію, метою якого є демонстрація видів рослин альпійського поясу гір, кам'янистий сад дає змогу використовувати композиційні елементи залежно від смаку автора і створюваного ним художнього образу.

Кам'янистий сад — садова споруда, призначена для показу різноманіття та краси рослин різних місць зростання в штучно створеному кам'янистому середовищі. Незалежно від розмірів та місця влаштування кам'янистий сад залишає свободу вибору як будівельного, так і рослинного матеріалу. Найбільш цінними є дикорослі рослини гірських місць зростають з різних областей світу, але слід використовувати і карликові садові форми.

Інтродукція деревних рослин дає змогу виявити пластичність видів, можливість їх адаптації до нових умов існування та використання в гірських садово-паркових ландшафтах.

На сьогоднішній день актуальною є проблема підбору асортименту декоративних форм деревних та кущових рослин, враховуючи невеликий досвід застосування ка-

м'янистих садів у вітчизняній практиці. Від вдалого добору рослин та умілого їх розміщення великою мірою залежить художнє оформлення саду.

В основі роботи лежать матеріали обстежень дендрологічних насаджень Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Ботанічного саду Національного аграрного університету (Київ), дендрологічних парків "Олександрія", "Софіївка", а також критичний аналіз літературних даних [1—9].

Наводимо коротку характеристику видів та форм листяних кущів, перспективних для створення гірських садово-паркових ландшафтів (таблиця).

Отже, значну кількість видів для оформлення кам'янистої ділянки становлять листяні низькорослі та сланкі рослини. Слід більше використовувати низькорослі кущі, які мають гарні квітки, яскраве забарвлення листків й плодів, а також вічнозелені листяні рослини. Більшість рослин, що швидко ростуть, необхідно розміщати подалі від переднього краю кам'янистого саду. Біля них не слід висаджувати дрібні рослини, які згодом можуть бути витиснуті й загинуть.

Таким чином, інтродукційний потенціал видового і формового різноманіття листяних кущів для садово-паркових ландшаф-

Таксономічний склад листяних кущів, перспективних для створення гірських садово-паркових ландшафтів

Вид, найпоширеніші культивари	Короткий опис виду, культивару
<i>Berberidaceae Torr. et. Gray. — Барбарисові</i>	
Berberis buxifolia Lam. ex Poir. — барбарис самшитолистий	Вічнозелений кущ 1—3 м висотою. Колючки до 1,5 см довжиною. Листки 1,0-2,5 см довжиною.
B. b. 'Nana'	Квітки жовто-оранжеві. Плоди — кулясті, темно-червоні ягоди. Дуже щільний кулястої форми кущ до 30 см висотою, колючки маленькі, листки кругліші, ніж у виду
Berberis thunbergii DC. —	Листопадний кущ до 2,5 м висотою. Колючки прості, до 1 см довжиною. Листки ромбічно-овальні, до 1 см довжиною.
B.t. 'Atropurpurea Nana'	Квітки жовті. Плоди червоні, блискучі
B.t. 'Bagatelle'	Карликовий кущ заввишки 40 см з червоним листям
B. t. 'Minor'	Плоско-кулястий кущ висотою до 50 см
	Низькорослий кущ до 40 см висотою з дрібними ясно-зеленими листками
<i>Betulaceae S. F. Gray — Березові</i>	
Betula exilis Sukacz. — береза мізерна Культивари відсутні	Листопадний низький кущ висотою 0,2—0,8 м. Листя округле, 0,5—1,5 см довжиною. Плід — еліптичний горішок
Betula fruticosa Pall. — береза кущова, Культивари відсутні	Листопадний кущ 1—2 м висотою, з білою корою. Листя загострене, округле, 1,5—2,5 см довжиною. Плід — горішок
Betula nana L. — береза карликова, Культивари відсутні	Листопадний сланкий кущ висотою 0,2—0,7 м. Листя округле, 0,5—1,5 см довжиною. Плід — еліптичний горішок
<i>Vuxaceae Dumort. — Самшитові</i>	
Vuxus sempervirens L. — самшит вічнозелений	Невелике вічнозелене дерево 6—10 м висотою. Листки жорсткі, овальні, довгасто-ланцетні, цілокраї, темно-зелені, 1,5—3,0 см завдовжки. Жовті квітки зібрані в китиці. Плід — коробочка
B.s. 'Sufruticossa'	Карликовий кущ до 1 м висотою з дрібними листками 1—2 см завдовжки
Vuxus microphylla Sieb. et Zucc. — самшит дрібнолистковий	Вічнозелений компактний кущ 1,0—1,5 м висотою. Листя обернено-яйцеподібне або ланцетно-обернено-яйцеподібне, 0,5—2,5 см завдовжки
B.s. 'Compacta'	Карликовий кущ
<i>Cistaceae Juss. — Чистові</i>	
Helianthemum alpestre (Jacq.) DC. — сонцецвіт альпійський Культивари відсутні	Сильно розгалужений розпростертий напівкущ висотою 3—15 см. Листя еліптичне, 0,6—0,18 см завдовжки. Квітки жовті
Helianthemum apenninum (L.) Lam. et DC. — сонцецвіт апеннінський Культивари відсутні	Розпростертий напівкущ висотою 20—30 см. Листя еліптичне, загострене 0,2—0,4 см завдовжки. Квітки рожеві або білі
Helianthemum canum (L.) Baumg. — сонцецвіт сивий Культивари відсутні	Напівкущ висотою 10—30 см. Квітки світло-жовті
Helianthemum hybridum Hort. — сонцецвіт гібридний Культивари відсутні	Вічнозелений кущ висотою 20—25 см. Листя сріблясте, синьо-зелене. Квітки жовті, рожеві, червоні
Helianthemum nummularium (L.) Mill. — сонцецвіт монетолистий	Сильно розгалужений напівкущ висотою 15—20 см. Листки овальні або широколанцетні, 0,4—3,0 см завдовжки

Вид, найпоширеніші культивари	Короткий опис виду, культивару
<p>H.n. 'Amy Baring' H.n. 'Cerise Queen' H.n. 'Fire Dragon' H.n. 'Henfilend Brilliant' H.n. 'Jubille' H.n. 'Mrs C. W. Earle' H.n. 'Raspberry Ripple' H.n. 'The Bride' H.n. 'Wisley White' H.n. 'Wisley Primrose' H.n. 'Wisley Pink'</p>	<p>Забарвлення квіток різноманітне: жовте рожево-червоне оранжево-червоне темно-оранжеве жовте темно-оранжеве рожеве з білими кінчиками біле біле жовте рожеве</p>
<p><i>Ericaceae</i> DC. — <i>Вересові</i></p>	
<p><i>Calluna vulgaris</i> L. — верес звичайний</p>	<p>Низький кущ висотою 10—60 см. Листя просте, дрібне, темно-зелене</p>
<p>C.v. 'Alba erecta'</p>	<p>Кущ висотою 40—50 см з білими квітками</p>
<p>C.v. 'Alportii praecox'</p>	<p>Кущ висотою до 20 см з фіолетово-червоними квітками</p>
<p>C.v. 'Pumile'</p>	<p>Кущ висотою до 10 см з білими квітками</p>
<p>C.v. 'Alba Plena'</p>	<p>Кущ висотою 30—40 см з білими квітками</p>
<p>C.v. 'Camla'</p>	<p>Кущ висотою 20 см з рожевими квітками</p>
<p>C.v. 'J. H. Hamilton'</p>	<p>Кущ висотою до 25 см з жовто-рожевими квітками</p>
<p><i>Erica carnea</i> L. — еріка рум'яна Культивари відсутні</p>	<p>Розпростертий вічнозелений кущ висотою 15—20 см. Листя лінійне, 0,4—0,8 см довжиною. Квітки білі, рожево-червоні</p>
<p><i>Rhododendron dauricum</i> L. — рододендрон даурський R.d. 'Midwinter'</p>	<p>Листопадний сильнорозгалужений кущ до 2 м висотою. Листя еліптичне, 1,0—3,5 см завдовжки. Квітки рожеві Напіввічнозелений кущ зі спрямованими догори гілками</p>
<p><i>Rhododendron fastigiatum</i> Franch. — рододендрон рівновисокий Культивари відсутні</p>	<p>Вічнозелений кущ висотою до 50 см. Листя еліптичне і ланцетоподібне, до 1 см завдовжки</p>
<p><i>Rhododendron impediun</i> Balt. f. et. W. W. Sm. — рододендрон пригнічений Культивари відсутні</p>	<p>Вічнозелений кущ висотою до 60 см. Листя широкоеліптичне, до 2 см довжиною. Квітки фіолетово-сині</p>
<p><i>Rhododendron keleticum</i> Balf. f. et Forg. — рододендрон келетський Культивари відсутні</p>	<p>Вічнозелений сланкий напівкущ висотою до 15 см</p>
<p><i>Rhododendron racemosum</i> Franch. — рододендрон китицеподібний Культивари відсутні</p>	<p>Вічнозелений кущ висотою 0,5—1,0 м з білими або ясно-червоними квітками</p>
<p><i>Rhododendron russatum</i> Balf. et Forg. — рододендрон червонуватий</p>	<p>Вічнозелений кущ висотою 50—80 см</p>
	<p><i>Fabaceae</i> Lindl. — <i>Бобові</i></p>
<p><i>Genista pilosa</i> L. — дрок волосистий</p>	<p>Напівкущ до 0,3 м висотою. Листки оберненояйцеподібні 0,5—1,5 см. Квітки золотисто-жовті, опушені</p>
<p>G.p. 'Vancouver Gold'</p>	<p>Грунтопокривна рослина з жовтими квітками</p>
<p><i>Genista sagittalis</i> L. — дрок стрільчатий Культивари відсутні</p>	<p>Вічнозелений сланкий кущ до 30 см. Квітки яскраво-жовті</p>

Вид, найпоширеніші культивари	Короткий опис виду, культивару
Genista tinctoria L. — дрок красильний G.t. 'Compacta' G.t. 'Plena'	Низький напівкущ висотою до 50 см із зеленими без колючок гілками та яйцеподібними листками. Квітки жовті Кущ з прямостоячими гілками Компактний кущ із жовтими квітками
Philadelphus microphyllus Gray. — чубушник дрібнолистий P.c. 'Manteua d'Hermine'	<i>Hydrangeaceae</i> Endl. — <i>Гортензії</i> Листопадний кущ висотою 1,5 м. Листя еліптично-яйцеподібне до ланцетного, 1,3—2,0 см завдовжки. Квітки білі Кущ висотою 50 см з махровими кремовими квітками
Hypericum coris L. — звіробій корисовий Культивари відсутні	<i>Hypericaceae</i> Guss. — <i>Звіробійні</i> Вічнозелений низькорослий напівкущ із жовтими зіркоподібними квітками
Hypericum olimpicus L. — звіробій олімпійський H.o. 'Citrinum'	Низький напівкущ 15—30 см висотою. Листки лінійно-ланцетні або вузькоеліптичні, 0,8—3,5 см завдовжки Кущ висотою 15 см із лимонно-жовтими квітками
Hypericum patulum Thunb. — звіробій розчепірений H.p. 'Forrestii'	Напіввічнозелений, сильно розгалужений кущ до 1 м висотою. Листки еліптичні, яйцеподібні, довжиною 2—5 см. Квітки яскраво-жовті Розгалужений кущ висотою до 7—10 см
Hypericum polyphyllum Boiss. et Bal. — звіробій багатolistий Культивари відсутні	Напіввічнозелений кущ до 1 м висотою. Листя овальне або овально-ланцетне 2,5—6,0 см завдовжки
Hypericum reptans Hook. f. & Thom. — звіробій повзучий H.r. 'Rowallane'	Напіввічнозелений сланкий кущ до 0,5 м висотою. Листя дрібне, вузьке, до 0,1 см завдовжки Напіввічнозелений сланкий кущ
Cotoneaster adpressus Bois — кизильник притиснутий Культивари відсутні	<i>Rosaceae</i> Juss. — <i>Розові</i> Сланкий листопадний кущ до 0,5 м заввишки. Листя широкояйцеподібне до оберненояйцеподібного, 0,5—0,15 см завдовжки. Квітки білі. Плоди шарлахово-червоні
Cotoneaster congestus Baker — кизильник щільний C.c. 'Nana'	Вічнозелений розпростертий компактний кущ висотою до 10 см, плоди темно-червоні
Cotoneaster conspicuus Marg. — C.c. 'Decorus' C.c. 'Highlight'	Вічнозелений кущ висотою 1,5 м, з тонкими звисаючими гілками, щільногіллястий. Листя спіралеподібне, вузько-еліптичне. Квітки дрібні, білі. Плоди червоні Вічнозелений щільногіллястий кущ Кущ із червоними плодами
Cotoneaster dammeri Schneid. — кизильник Даммера C.d. 'Coral Beaty'	Вічнозелений сланкий кущ. Листя еліптичне, 1,5—3,0 см довжиною. Плоди майже кулясті, яскраво-червоні Вічнозелений сланкий кущ висотою 20 см. Плоди кров'яно-червоні
C.d. 'Skogholm'	Вічнозелений повзучий кущ, до 0,4 м висотою. Листя шкірясте, 1,1—2,4 см довжиною. Плоди червоні
Cotoneaster horizontalis Decaisne — кизильник горизонтальний Культивари відсутні	Напіввічнозелений низький кущ висотою до 0,5 м. Листя округле до широкоеліптичного, 0,5—0,12 см завдовжки. Квітки рожеві
Cotoneaster microphyllus Wallich ex Lindey — кизильник дрібнолистий Культивари відсутні	Вічнозелений низький кущ висотою до 1 м заввишки, із розпростертими та пониклими гілками. Листя оберненояйцеподібне, 0,5—0,8 см завдовжки. Квітки малиново-червоні

Вид, найпоширеніші культивари	Короткий опис виду, культивару
Cotoneaster cochleatus (Franchet) Klotz — кизильник раковиноподібний	Вічнозелений повзучий кущ до 0,3 м висотою з еліптичними блискучими листками. Квітки білі. Плоди гранатові
Cotoneaster nanus Klotz — кизильник низький	Вічнозелений кущ висотою до 70 см. Квітки білі. Плоди темно-червоні
Cotoneaster nummularius Fischer et Meyer — кизильник монетний Культивари відсутні	Листопадний кущ висотою 0,7—1,2 м, із розпростертими і злегка піднятими гілками
Cotoneaster procumbens Klotz — кизильник лежачий Культивари відсутні	Вічнозелений повзучий, розпростертий кущ висотою 15—30 см. Квітки білі
Cotoneaster radicans (Schneider) Klotz — кизильник укорінливий Культивари відсутні	Вічнозелений повзучий кущ висотою 0,5 см. Листки шкірясті. Квітки білі
Cotoneaster salicifolius Franchet. — кизильник верболистий C.s. 'Repens'	Напіввічнозелений або вічнозелений кущ до 3—4 м висотою. Листки вузьколанцетні, шкірясті. Квітки білі. Плоди червоні Вічнозелений, сланкий кущ до 0,3 м з червоними плодами. Квітки білі
Potentilla arenaria Borkh. — перстач піщаний Культивари відсутні	Низький повзучий кущ висотою 10—15 см. Квітки жовті
Potentilla aurea L. — перстач золотий Культивари відсутні	Подушкоподібний кущ висотою 10—15 см. Листки блискучі, зелені. Квітки яскраво-жовті
Potentilla fruticosa L. — перстач кущовий P.f. 'Abbotswood' P.f. 'Manchu' P.f. 'Princess' P.f. 'Red Ace' P.f. 'Tangerine' P.f. 'Tilford cream'	Кущ висотою 75 см із білими квітками Кущ висотою 30 см із білими квітками Кущ висотою 60 см із рожевими квітками Кущ висотою 60 см із малиновими квітками Кущ висотою 60 см із жовтими квітками Кущ висотою 45 см
Potentilla nitida L. — перстач блискучий Культивари відсутні	Низькорослий кущ висотою 6—10 см із сріблястоопушеними листками. Квітки великі, рожеві
Spiraea albiflora (Mig.) Zabel. — таволга білоквіткова Культивари відсутні	Прямостоячий кущ висотою 30—60 см. Листки ланцетні, загострені, 6—7 см завдовжки. Квітки білі
Spiraea beauverdiana Schneid. — таволга Бовера Культивари відсутні	Сильно розгалужений кущ висотою 15—30 см
Spiraea bumalda Burv. — таволга Бумальдова S.b. 'Antony Waterer' S.b. 'Gold flame' S.b. 'Sapha' S.b. 'Froebelii'	Кущ із червоними квітками Кущ висотою 30—50 см з рожевими квітками Компактний кущ висотою 80 см Кущ із темно-пурпуровими квітками
Spiraea decumbens K. Koch. — таволга сланка	Карликовий кущ висотою 25 см із спрямованими догори пагонами. Квітки білі

Вид, найпоширеніші культивари	Короткий опис виду, культивару
Культивари відсутні <i>Spiraea densiflora</i> Nutt. — таволга густоквіткова	Низькорослий розгалужений кущ висотою 60 см
Культивари відсутні <i>Spiraea pumilionum</i> Zabel. — таволга карликова	Сланкий кущ висотою 25 см
Культивари відсутні <i>Spiraea japonica</i> L. — таволга японська	Кущ висотою 1,8 м. Листки 2-8 см заввишки. Квітки яскраво-червоні або темно-червоні
S.j. 'Alpina'	Компактний кущ висотою 45 см з рожевими квітками
S.j. 'Bullata'	Кущ висотою 60 см з рожевими квітками
S.j. 'Little Princess'	Карликовий щільний кущ висотою 50 см
S.j. 'Nana'	Карликовий кущ
S.j. 'Shirobana'	Кущ висотою 30-50 см з біло-рожевими квітками
<i>Salicaceae</i> Lindl. — <i>Вербові</i>	
<i>Salix herbacea</i> L. — верба трав'яниста Культивари відсутні	Сланкий кущ висотою 10 см із округлими темно-зеленими листочками
<i>Salix recultivata</i> L. — верба сітководна Культивари відсутні	Низькорослий кущ висотою 20 см із округлими темно-зеленими листочками
<i>Salix repens</i> L. — верба сланка	Низький кущ висотою 0,3-1,0 м. Листки еліптичні або ланцетні, 1,5-3,5 см завдовжки
S.r. 'Voorthuizen'	Сланкий кущ із сріблястими листочками
<i>Salix retusa</i> L. — верба туполиста Культивари відсутні	Повзучий кущ висотою 20 см

тів, який ми відібрали, досить великий, особливо у таких родів, як сонцевіт (5 видів і 11 форм), кизильник (18 видів і форм), перстач (10 видів і форм), таволга (16 видів і форм). Але використовується цей потенціал нині дуже слабо. Отже, можливості збагачення таксономічного складу листяних кущів, придатних для створення гірських садово-паркових ландшафтів, значні.

1. *Дендрофлора України*. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч. I / М.А. Кохно, Л.І. Пархоменко, А.У. Зарубенко та ін; За ред. М.А. Кохна. — К.: Фітосоціоцентр, 2002. — 448 с.

2. *Дендрофлора України*. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч. II / М.А. Кохно, Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменко та ін; За ред. М.А. Кохна. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 716 с.

3. *Казанська Н.Я.* Рекомендації про створення кам'янистих садів в Поліссі та Лісостепу України. — К., 1999. — 23 с.

4. *Калініченко О.А.* Декоративна дендрологія: Навч. посіб. — К.: Вища шк., 2003. — 199 с.

5. *Колесников А.И.* Декоративные формы древесных пород. — М.: Изд-во Мин. ком. хоз. РСФСР, 1958. — 273 с.

6. *Крейча И., Якобова А.* Альпинарий в вашем саду. — Братислава: Природа, 1986. — 402 с.

7. *Кузнецов С.И., Клименко Ю.А., Миронова Г.А.* и др. Формирование основных типов экспозиций в ботанических садах и дендропарках. — К.: Наук. думка, 1994. — С. 188 — 198.

8. *Хессайон Д.Г.* Все об альпинарии и водоеме в саду. — М.: Кладезь-Букс, 2002. — 128 с.

9. *Hillers' manual of trees and shrubs.* — Winchester: Hiller and sons, 1973. — 576 p.

Рекомендував до друку
Ф.М. Левон

Н.А. Казанская¹, С.И. Кузнецов¹, Р.Я. Вовк²

¹ Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

² Боярский колледж экологии и природных ресурсов,
Украина, г. Боярка

**ИНТРОДУКЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ
ЛИСТВЕННЫХ КУСТАРНИКОВ ДЛЯ
СОЗДАНИЯ КАМЕНИСТЫХ САДОВ
В ПОЛЕСЬЕ И ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

Представлены данные относительно интродукци-
онного потенциала формового разнообразия лист-
венных кустарников для создания горных садово-
парковых ландшафтов.

N.A. Kazanska¹, S.I. Kuznetsov¹, R.Ja. Vovk²

¹ M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

² Bojarka college of the ecology and nature resurces,
Ukraine, Bojarka

**INTRODUCTION POTENTIAL OF LEAFY
SHRUBS FOR CREATURE OF STONY GARDENS
OF WOODLAND IN POLISSJA AND FOREST-
STEPPE OF UKRAINE**

The article presents data on introduction potential
shape variety of leafy shrubs and their forms for
creating mountain park landscapes.

И.И. КОРШИКОВ¹, Н.М. ДАНИЛЬЧУК², О.В. КРАСНОШТАН², А.Е. МАЗУР²

¹ Донецкий ботанический сад НАН Украины

Украина, 83059 г. Донецк, просп. Ильича, 110

² Криворожский ботанический сад НАН Украины

Украина, 50089 г. Кривой Рог, ул. Маршака, 50

ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА И ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗРАСТАНИЕ ТОПОЛЯ БЕЛОГО (POPULUS ALBA L.) НА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОТВАЛАХ КРИВОРОЖЬЯ

Изучено разнообразие жизненных форм тополя белого (Populus alba L.) на железорудных отвалах Криворожья. Установлено, что развивающиеся из анемохорно распространившихся семян одноствольные растения P. alba по достижении 5–7-летнего возраста проявляют высокую вегетативную подвижность, ежегодно формируя корневую поросль. В результате простой индивид трансформируется в сложный — куртинообразующее дерево. Площадь, занимаемая им, может достигать 490 м². P. alba на железорудных отвалах отличается высокой экологической пластичностью.

В степной зоне Украины древесные растения-интродуценты испытывают влияние неблагоприятных природно-климатических факторов, которые в отдельные периоды вегетации иногда достигают уровня экстремальных из-за длительных засух и высоких температур. А в промышленных регионах на влияние этих факторов часто накладывается действие загрязненного токсичными газами и пылью воздуха и трансформированность эдафотопы, часто очень существенная, как, например, на отвалах горнорудных производств. Породные отвалы горнорудных производств Приднепровья и Донбасса, занимающие значительные территории, неблагоприятны для роста и развития древесных растений. Об этом свидетельствует 50-летний, большей частью неудачный опыт их озеленения с использованием широкого ассортимента растений. Однако на отвалах самостоятельно поселяются некоторые виды древесных растений в результате анемохорного или зоохорного распространения семян из соседствующих насаждений [5]. Искусственное озеленение и естественное самозаращение породных

отвалов можно рассматривать как способ определения экологических пределов существования вида за пределами его природного ареала. По распространенности вида на отвалах, жизненному состоянию и приспособительным особенностям в гетерогенных условиях можно оценивать его адаптивный потенциал [5].

В экологически неблагоприятных экотопах, а также в сообществах, подверженных антропогенным воздействиям, изменяются формообразовательные процессы у растений и возрастает разнообразие жизненных форм у пластичных в ростовом отношении видов [3, 9]. У устойчивых видов, склонных к вегетативному возобновлению на ранних этапах онтогенеза, может существенно изменяться поведенческая стратегия, свойственная им в типичных условиях природной среды. Так, например, при недостатке света, засолении, бедности субстрата вегетативно подвижные виды способны формировать сложный диффузный индивид (куртинообразующее дерево), состоящий из не менее одного высокорослого кронообразующего дерева и разноудаленной от его ствола поросли [9]. У таких сложных индивидов связь между составляющими их простыми

индивидами поддерживается с помощью горизонтально растущих корней материнского дерева и/или плагиотропных подземных побегов — ксилоризомов [2]. Высокая вегетативная подвижность древесных растений в неблагоприятных гетерогенных условиях эдафотопов — свидетельство их экологической толерантности и пластичности [3, 5, 9].

По интенсивности заселения растениями антропогенно нарушенных территорий и спектру их жизненных форм можно судить об экологической специфике неозкотопов. С другой стороны, по жизнеспособности вида и его жизненным формам в таких формирующихся или создаваемых древостоях можно индикативно оценивать соответствие эдафических условий экотопа биологии вида. Активно колонизирующие горнорудные отвалы растения за счет семенного или вегетативного возобновления представляют особую ценность для ускорения темпов их фиторекультивации, а с общебиологических позиций — для выяснения особенностей поведения, реализуемого через ростовые формообразовательные процессы [4].

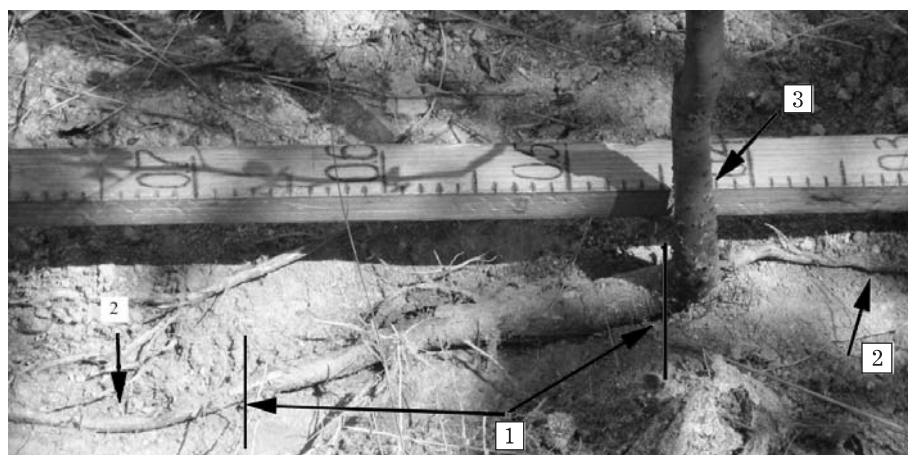
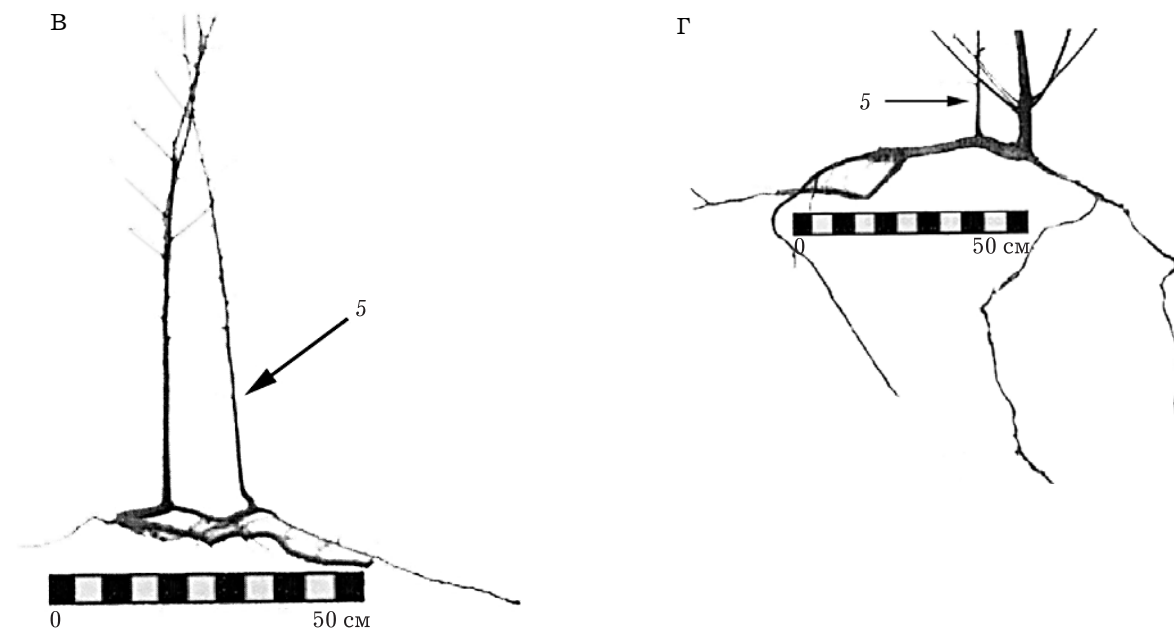
Цель работы — проанализировать распространение, разнообразие жизненных форм и специфику вегетативного разрастания тополя белого (*Populus alba* L.) на железорудных отвалах Криворожья.

В течение 2005—2007 гг. маршрутным методом были обследованы насаждения древесных растений на трех крупных железорудных отвалах Криворожья — Первомайском, Анновском и Петровском, площадь каждого из которых составляет несколько десятков гектаров. Для *P. alba* определяли происхождение, местоположение на отвале, субстрат, на котором произрастают растения, их возраст, жизненное состояние (по 10-балльной шкале), фитоценотическое окружение. В случае вегетативного возобновления проводили раскопку корневой системы, определяли количество, возраст, высоту и диаметр (на поверхности породы) надземных ортотропных побегов.



Рис. 1. Корневые отпрыски куртинообразующего дерева *Populus alba* L. на железорудных отвалах Криворожья: А — двухлетняя, Б — многолетняя корневая поросль; В, Г — корневая поросль с ортотропным побегом, развившимся на ксилоризоме;

P. alba — вид пойменных естественных местообитаний — самопоселяется на железорудных отвалах Криворожья и проявляет высокую вегетативную подвижность. Все выявленные на железорудных отвалах осо-



Б

1 — трансформированный в ксилоризом участок плагиотропного корня; 2 — плагиотропные корни; 3 — подземная часть ортотропного побега; 4 — чешуевидные листья на ксилоризоме; 5 — ортотропные побеги, развившиеся на ксилоризоме

би *P. alba* представляют собой сложный индивид — куртинообразующее дерево согласно классификации А.А. Чистяковой [9]. Во всех обнаруженных локальных местобитаниях этот сложный диффузно расп-

ростраемый индивид возник из семян, занесенных из окружающих отвалы насаждений. Произрастает данный вид на разных по географическому и высотному положению частях отвалов на рыхлых

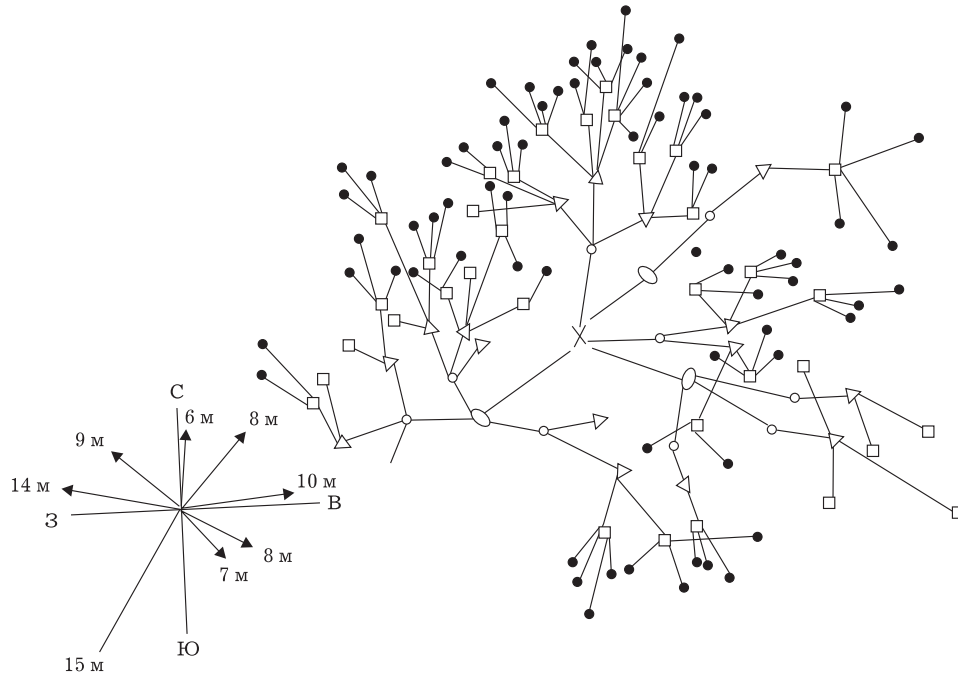
субстратах — глиноземах с включением кварцитов и супесей. Типичное место произрастания — понижения, углубления, небольшие ямы на бермах или плоской вершине отвала, на склонах растений *P. alba* не обнаружено. Несмотря на высокую семенную продуктивность, одно плодоносящее дерево *P. alba* в обычных насаждениях продуцирует более 1 млн полноценных семян [1, 7]. Встречается этот вид на отвалах редко, примерно одно куртинообразующее дерево на 3—5 га территории, мозаично покрытой древесной растительностью. Малая распространенность этого устойчивого вида на отвалах, вероятно, обусловлена спецификой его семенного размножения. Прорастают семена *P. alba* быстро — через 10—15 ч, однако, только в случае попадания на поверхность влажной почвы, а проростки выживают, если поверхность почвы остается влажной в течение 10—15 дней [1, 7]. Очевидно, что такие уникальные условия в летний период на отвалах могут создаваться только в очень редкие годы обильных дождей и то только на локальных участках.

На железорудных отвалах в результате заноса семян *P. alba*, их прорастания и последующего развития проростков формируется вначале простой индивид — одноствольное дерево, которое затем трансформируется в сложный распростертый индивид — куртинообразующее дерево. Связано это с биологической особенностью *P. alba* массово образовывать в ходе онтогенеза корневые отпрыски. В природных малонарушенных экотопах деревьям *P. alba* семенного происхождения свойственно глубокое залегание корней с хорошо развитым главным корнем, формируется также поверхностная или якорная корневая система, на которой и образуются отпрыски [6, 7]. На железорудных отвалах корневая система у *P. alba* поверхностная, пластичная и ежегодно интенсивно растущая. Вероятно, это придаточная корневая система, так как раскопки корней непосредственно материнских особей нами не проводились. Плагियो-

тропные корни *P. alba* на отвалах залегают очень близко к поверхности — на глубине всего 5—10 см. Для возникновения поросли необходимо формирование на плагитропном корне придаточной почки [1, 6, 7]. Образуется она в результате ранения корня, а также под действием солнечного света и тепла. Для вегетативного размножения *P. alba* в лесопитомниках практикуют раскопку поверхностных корней весной и их ранения, что способствует формированию придаточных почек и развитию из них корневых отпрысков. У разных видов и сортов топей этому также способствует нарушение режима влажности почвы, сухая весна и засуха в первой половине лета [1, 6, 7]. Поверхностное залегание корней *P. alba* в породе отвалов, ее подвижность из-за постоянных взрывов в ближайших карьерах способствуют микротравмированию корней и развитию корневой поросли.

В процессе роста и развития корневой поросли *P. alba* на отвале происходит преобразование участка корня в многолетнее одревесневшее корневище (рис.1, А, Б), которое Т.Г. Дервиз-Соколова [2] у разных видов ивы (*Salix polaris* Wahlb. и *S. phlebotylla* Andress.) назвала ксилоризом. Гипогенное корневище, или ксилоризом, возникает и развивается у *P. alba* в процессе роста вегетативного побега, ортотропно выходящего на поверхность породы. В первый год формирования ксилоризома образуются даже чешуевидные листья, которые в последующем отмирают (см. рис. 1, Б), а на подземном участке стебля — придаточные корни, вертикально проникающие в породу (см. рис. 1, А). Корневище-ксилоризом в ходе роста ортотропного побега утолщается, как и его надземная часть. Длина ксилоризома у трехлетней корневой поросли составляет 30—40 см (см. рис. 1, Б). Из гипогенного корневища развиваются новые плагитропные корни, на которых отсутствуют спящие почки. Условием образования и развития гипогенных корневищ — ксилоризомов у липы сердцевидной (*Tilia cordata*

А



Б

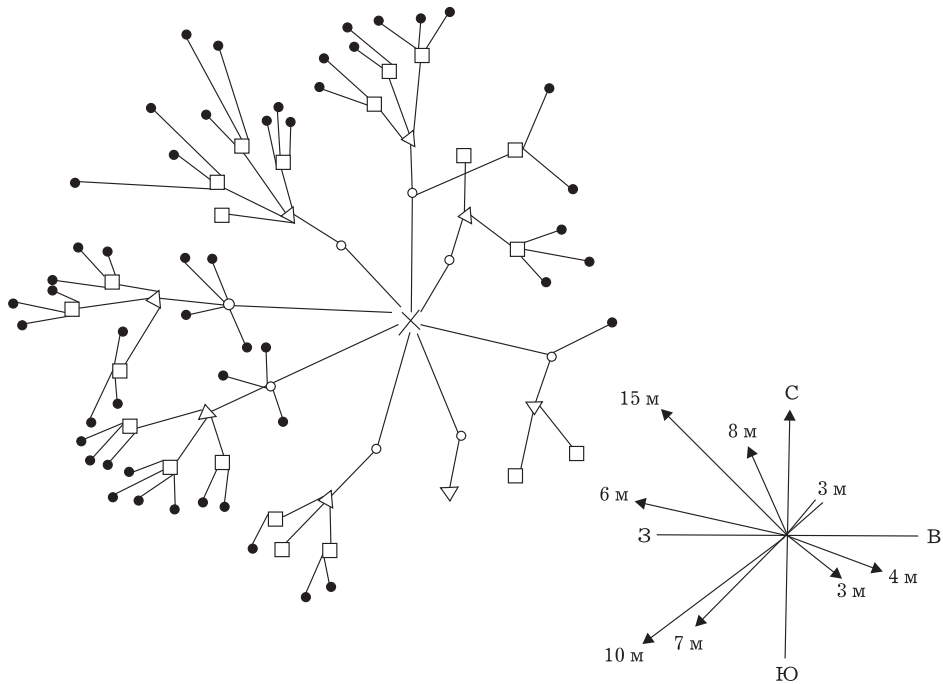


Рис. 2. Схема распространения корневой поросли вокруг материнской особи *Populus alba* L. на железорудном отвале Криворожья: А — Петровский; Б — Анновский отвалы; × — материнская особь семенного происхождения; корневая поросль: ○ — 8-летняя, ◯ — 5-летняя, △ — 3-летняя, □ — 2-летняя, ● — 1-летняя; С, Ю, З, В — стороны света, 3—15 м — удаленность корневой поросли от материнской особи

Mill.) в природных фитоценозах является рыхлость субстрата [8]. На железорудных отвалах рыхлость породы встречается повсеместно, что также способствует вегетативному разрастанию *P. alba*. В ксилоризомах накапливается запас питательных веществ, поступающих из активно растущего побега, и закладываются спящие почки, отдельные из которых трогаются в рост, образуя вторичные ортотропные побеги (см. рис. 1, В, Г). Эти биологические особенности *P. alba* способствуют высокой вегетативной подвижности вида на железорудных отвалах Криворожья.

Корневая поросль у *P. alba* на железорудных отвалах, распространяясь во всех направлениях от материнской особи, может образовываться на расстоянии 15 м от нее (рис. 2, А, Б). Куртинообразующие деревья *P. alba*, являясь сложным индивидом, состоят из связанных парциальных образований. Они возникают в результате ветвления корней 3—5-летних корневых отпрысков с последующим образованием 1—2-летней поросли. Очевидно, что на последующем этапе развития эти парциальные образования могут проявлять себя как самостоятельные индивиды, формируя собственную корневую систему, проникающую вглубь породы. В природных экотопах поверхностные корни *P. alba* могут далеко распространяться, давая обильную поросль на значительном расстоянии (до 25 м) от материнского дерева [1]. На железорудных отвалах корневая поросль *P. alba* образуется у растений, произрастающих как на голый породе, так и на участках с устойчивой травянистой растительностью. *P. alba* хорошо уживается на отвалах с распространенными и активно возобновляемыми семенным путем сосной крымской (*Pinus palasiiana* D. Don) и с. обыкновенной (*P. sylvestris* L.).

Жизненное состояние всех обнаруженных материнских особей *P. alba* и их корневых отпрысков на трех отвалах составляло 10 баллов, т.е. на всех локальных участках

этот вид проявлял высокую экологическую пластичность. Возраст материнской особи, которая была единственной у всех куртинообразующих деревьев, составлял приблизительно 9—15 лет, а высота варьировала от 9 до 19 м при диаметре ствола 27—42 см (таблица). Площадь, занимаемая куртинообразующими деревьями *P. alba*, составляла 60—490 м². Следует отметить, что такие сложные индивиды *P. alba* встречались не только на отвалах, но и на неэксплуатируемых выровненных участках бортов железорудных карьеров. Количество корнеотпрысковых простых индивидов *P. alba* заметно варьировало в зависимости от занимаемой куртинообразующим деревом площади. Так, у сложного индивида с площадью покрытия 490 м² корневых отпрысков разного возраста было 227 шт., 460 м² — 146 шт., 300 м² — 58 шт., 60 м² — 11 шт. Наибольший возраст корневых отпрысков — 8 лет. Количество корневых отпрысков у куртинообразующих деревьев увеличивается с возрастом материнского растения. У всех выявленных сложных индивидов *P. alba* наиболее представлены одно- и двухлетние корневые отпрыски. И это при том, что 2006—2007 гг. были наиболее жаркими и засушливыми за многие годы метеорологических наблюдений. Все корневые отпрыски отличаются хорошим ростом. Так, 1-летние достигают в высоту 0,8—1,0 м, 2-летние — 1,7—2,2 м, 3-летние — 2,9—3,1 м, 5-летние — 4,4—5,3 м и 8-летние — 5,7 м, с диаметром ствола у последней возрастной группы 7,4 см. Ни у одного куртинообразующего дерева *P. alba* на отвалах не выявлено признаков дезинтеграции или разъединения на отдельные части этой распростертой жизненной формы. У *Tilia cordata* в природных популяциях разрушение сложного индивида на отдельные парциальные образования не всегда происходит даже при отмирании материнской особи [9]. Таким образом, в условиях железорудных отвалов *P. alba* проявляет характерную для этого вида способность к быстрому росту и

Морфоструктурная характеристика сложного диффузного индивида — куртинообразующего дерева *Populus alba* L. семенного происхождения на железорудных отвалах Криворожья

Материнская особь				Корнеотпрысковый простой индивид				Жизненное состояние, балл	Общая занимаемая территория, м ²
Возраст, лет	Высота, м	Диаметр ствола, см	Жизненное состояние, балл	Возраст, лет	Количество особей	Высота растения, м	Диаметр ствола, см		
<i>Петровский отвал, южная часть, первая берма</i>									
15	10	42	10	7-8	3	5,7 ± 0,4	7,4 ± 0,3	10	490
			5	30	4,4 ± 0,1	3,8 ± 0,1	10		
			3	47	2,9 ± 0,1	2,9 ± 0,1	10		
			2	64	2,1 ± 0,1	1,2 ± 0,1	10		
			1	83	0,8 ± 0,1	0,6 ± 0,1	10		
<i>Петровский отвал, юго-восточная часть, третья берма</i>									
13	10	31	10	5	8	4,7 ± 0,2	3,8 ± 0,2	10	300
			3	1	3,1 ± 0,1	1,2 ± 0,1	10		
			2	20	2,1 ± 0,1	1,2 ± 0,1	10		
			1	19	1,0 ± 0,1	0,5 ± 0,1	10		
<i>Петровский отвал, юго-восточная часть, третья берма</i>									
10	9	27	10	5	1	5,3	3,8	10	60
			3	3	3,0 ± 0,2	2,6 ± 0,2	10		
			2	2	1,7 ± 0,1	1,3 ± 0,1	10		
			1	5	0,8 ± 0,1	0,5 ± 0,1	10		
<i>Анновский отвал, южная часть, третья берма</i>									
11	19	27	10	5	17	5,1 ± 0,2	3,8 ± 0,1	10	460
			3	32	3,1 ± 0,1	2,9 ± 0,1	10		
			2	43	2,2 ± 0,1	1,3 ± 0,1	10		
			1	54	0,8 ± 0,1	0,4 ± 0,1	10		

высокую жизнестойкость. Этим на отвалах отличаются далеко не все виды тополей. Так, к числу наименее жизнестойких на отвалах следует отнести тополь дельтовидный (*Populus deltoides* Marsh.), повсеместно встречающийся на территориях различных промышленных производств степной зоны Украины и отличающийся высокой устойчивостью к их выбросам [4]. На слабонарушенных территориях, например, в больших рекреационных и придорожных насаждениях, *P. alba* чаще встречается в виде одноствольного дерева, а если и проявляет вегетативную подвижность, то значительно меньшую, чем на отвалах, даже в долинах рек.

Таким образом, растения семенного происхождения *P. alba* в условиях железоруд-

ных отвалов Криворожья отличаются высокой жизнеспособностью, вегетативной подвижностью и автономной целостностью. Будучи мезофитом и мезотрофом, этот вид активно вегетативно размножается на бедной элементами минерального питания и гумусом породе, характеризующейся низкой влагоемкостью и влагоудерживающей способностью. Интенсивное образование корневых отпрысков можно рассматривать как адаптивную стратегию *P. alba*, направленную на создание большей фотосинтетической поверхности в экологически неблагоприятных условиях. Этот светлюбивый вид, отличающийся высокой интенсивностью фотосинтеза, засухоустойчивостью, холодо- и зимостойкостью, почвозакрепляющей способностью, является перспектив-

ным для широкого использования в озеленении железорудных отвалов Криворожья. Для этого необходимо более детально изучить особенности развития корневой системы и разработать технологические основы его размножения семенным путем и с помощью корневых отпрысков.

1. Богданов П.Л. Тополя и их культура. — М.: Лесн. пром-сть, 1965. — 104 с.

2. Дервиз-Соколова Т.Г. Анатомо-морфологическое строение *Salix polaris* Wahlb. и *S. phlebo-phylla* Andress. // Бюл. МОИП. Отд. биол. — 1966. — 71, вып. 2. — С. 28—38.

3. Жукова Л.А. Многообразие путей онтогенеза в популяциях растений // Экология. — 2001. — № 3. — С. 169—176.

4. Коршиков И.И. Адаптация растений к условиям техногенно загрязненной среды. — К.: Наук. думка, 1996. — 238 с.

5. Коршиков И.И., Жуков С.П., Терлыга Н.С. и др. Древесные интродуценты в озеленении отвалов горнодобывающих предприятий степной зоны Украины // Будівництво та реконструкція ботанічних садів і дендропарків в Україні: Матеріали наук. конф. (23—26 травня 2006 р.). — Симферополь, 2006. — С. 162—165.

6. Котелова Н.В., Стельмахович М.Л. Тополя и их использование в зеленых насаждениях. — М.: Изд-во сел. лит., журн. и плак., 1963. — 127 с.

7. Павленко Ф.А. Размножение тополей. — М.: Госиздат. сел. лит., 1960. — 64 с.

8. Чистякова А.А. О жизненной форме и вегетативном разрастании липы сердцевидной // Бюл. МОИП. Отд. биол. — 1978. — 83, вып. 2. — С. 129—137.

9. Чистякова А.А. Жизненные формы и их спектры как показатели состояния вида в ценозе (на примере широколиственных деревьев) // Там же. — 1988. — 93, вып. 6. — С. 93—105.

Рекомендовал к печати Ф.М. Левон

И.И. Коршиков¹, Н.М. Данильчук²,
О.В. Красноштан², А.Ю. Мазур²

¹ Донецький ботанічний сад НАН України,
Україна, м. Донецьк

² Криворізький ботанічний сад НАН України,
Україна, м. Кривий Ріг

ЖИТТЄВА ФОРМА ТА ВЕГЕТАЦІЙНЕ РОЗРОСТАННЯ ТОПОЛІ БІЛОЇ (*POPULUS ALBA* L.) НА ЗАЛІЗОРУДНИХ ВІДВАЛАХ КРИВОРІЖЖЯ

Вивчено різноманітність життєвих форм тополі білої (*Populus alba* L.) на залізорудних відвалах Криворіжжя. Встановлено, що одностовбурні рослини *P. alba*, що розвиваються з анемохорно поширеного насіння, після досягнення 5—7-річного віку виявляють високу вегетативну рухливість, щорічно формуючи кореневу поросль. У результаті простий індивід трансформується в складний — куртиноутворююче дерево. Площа, яку він займає, може досягати 490 м². *P. alba* на залізорудних відвалах відрізняється високою екологічною патієнтністю.

И.И. Korshikov¹, N.M. Danilchuk²,
O.V. Krasnoshtan², A.Ye. Mazur²

¹ Donetsk Botanical Gardens, National Academy
of Sciences of Ukraine, Ukraine, Donetsk

² Kriviy Rig Botanical Gardens, National Academy
of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kriviy Rig

LIFE-FORM AND VEGETATIVE EXPANSION OF WHITE POPLAR (*POPULUS ALBA* L.) ON THE IRON-ORE DUMPS OF KRIVIIY RIG

Diversity of life-forms of white poplar (*Populus alba* L.) on the iron-ore dumps of Kriviy Rig is studied. Monocormic *P. alba* plants developing from anemochorous seeds upon reaching the age of 5—7 years express a high vegetative motility and form coppice shoot yearly. As a result, a simple individuum becomes a complex one that is a clump-forming tree. The tree can occupy the area about 490 m². *P. alba* is a highly ecologically patient plant on the iron-ore dumps.

Т.А. ЦИСАРУК

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины
Украина, 01014 г. Киев, ул. Тимирязевская, 1

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ CLEMATIS L. ИЗ КОЛЛЕКЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Приведены результаты фенологических наблюдений, а также метод размножения сортов Clematis L. в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины.

Род Clematis L. (ломонос, лозинка) принадлежит к семейству Ranunculaceae Juss. (Лютиковые). В пределах рода встречаются различные жизненные формы — кустарники и полукустарники с вьющимися и прямостоячими ветвями, а также травянистые многолетники с прямыми побегами высотой от 30 до 150 см. Центром происхождения рода Clematis является Восточная и Центральная Азия, где в настоящее время произрастает около 100 видов этого рода, в том числе 50% эндемичных. Всего в умеренном поясе Северного полушария известно около 300 видов Clematis. Название рода происходит от греческого слова "clema" — усик, а клематисами греки, в частности, Диоскорид, называли различные вьющиеся и цепляющиеся растения.

Культура Clematis является относительно молодой. Первые сведения о представителях рода датированы 1548 г., когда Турнер в своей работе "Названия лекарственных растений" дал описание Clematis vitalba. Из этого можно сделать вывод, что прежде всего ломонос рассматривали как лекарственное растение.

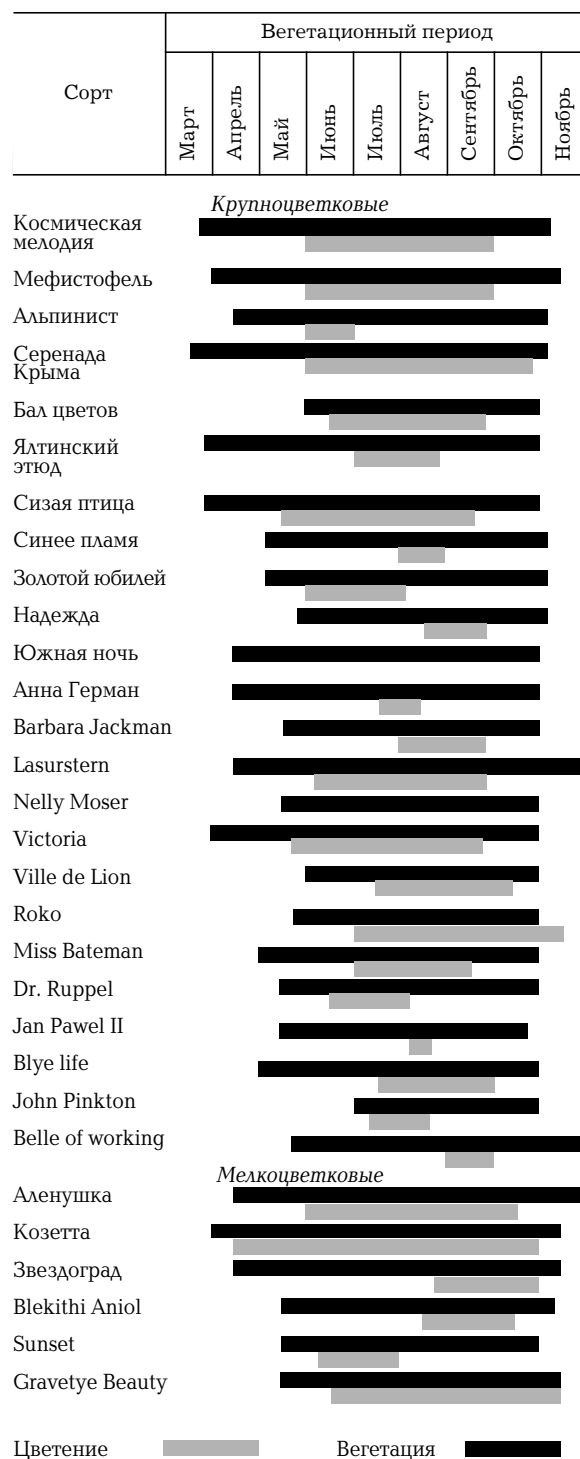
Первые свидетельства об интродукции ломоноса в Западной Европе относятся к XVI ст. Одним из первых был интродуцирован Clematis viticella, привезенный в 1569 г. в Англию из Испании. Через некоторое время интродукция видов рода практически

прекратилась и возобновилась лишь в XVIII ст. в связи с возобновлением торговых связей со странами Азии и Америки. В конце XVIII ст. в Европе появились первые крупноцветковые ломоносы. В культуре они были распространены только в Японии, куда их завезли из Китая. Первым интродуцированным крупноцветковым ломоносом был Clematis florida, привезенный в Европу из Японии Тунбергом. Позже ломоносы начали высаживать в садах и парках Европы, что способствовало активной интродукции данной культуры.

В нашей стране активно начали заниматься интродукцией ломоноса в 1950 г. В Государственном Никитском ботаническом саду было интродуцировано 58 видов, в Центральном республиканском ботаническом саду — 25.

Коллекцию ломоноса в НБС им. Н.Н. Гришко НАН Украины начал создавать Михаил Иванович Орлов. В результате длительных экспериментальных исследований он отработал методику выращивания ломоносов в условиях Украины. Эта методика предусматривает посадку сортовых ломоносов с заглублением первого узла побега на 8—10 см. Таким образом находящиеся в земле почки предохраняются от вымерзания, а летом — от влияния высоких температур. Весной побеги отрастают, и цветение наблюдается на побегах этого года. Следующим этапом работы М.И. Орлова была межвидовая гибридизация, а также свободное и искусствен-

Таблица 1. Фенологический спектр сортов *Clematis* в условиях НБС им. Н.Н. Гришко НАН Украины в 2007 г.



ное опыление. Он создал такие сорта, как 'Первенец', 'Идеал', 'Мефистофель', 'Кармен', 'Восток', 'Сказка' и другие. Но, к сожалению, коллекция была утеряна. В данный момент происходит возобновление и пополнение коллекции.

Целью нашей работы является всестороннее изучение, реинтродукция и введение в культуру видов и сортов крупно-, средне- и мелкоцветковых ломоносов для вертикального озеленения в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Мы уделяем преимущественное внимание сортам мелкоцветковых ломоносов, которые приобретают популярность как за рубежом, так и в нашей стране благодаря более легкому агротехническому уходу, длительному периоду цветения и высокой декоративности. На сегодняшний день источником получения посадочного материала являются фирмы, а также цветоводы-любители. Поскольку посадочный материал в основном привозят из-за рубежа, многие сорта не переносят наши климатические условия. Поэтому задачами нашего исследования являются анализ, изучение и отбор наиболее стойкого ассортимента ломоноса; разработка методики выращивания, размножения и использования в наших климатических условиях.

В своей работе мы используем классификацию Мура и Жакмана, в которой ломоносы распределены на вьющиеся и прямостоячие, в свою очередь вьющиеся распределены на крупноцветковые и мелкоцветковые. Многие сорта цветут на побегах прошлого года, а значит требуют трудоемкого зимнего укрытия. Объектом наших исследований были сорта, цветущие на побегах текущего года и не требующие укрытия. На данный момент наша коллекция состоит из 46 сортов.

Одной из задач наших исследований было изучение декоративных качеств ломоносов и, прежде всего, периода цветения. В связи с метеорологическими особенностями 2007 г. у сортов ломоноса вегетативный период начался раньше по сравнению с 2006 г. (табл. 1).

По результатам фенологических наблюдений можно выделить сорта, цветущие в течение длительного срока: Космическая мелодия, Мефистофель, Серенада Крыма, Бал цветов, Сизая птица, Barbara Jackman, Lasurstern, Roko, Victoria, Ville de Lion, Blue Life, Аленушка, Козетта, Gravetye Beauty.

Молодые растения, которым 3—4 года, цветут менее продолжительный срок, но это обусловлено их возрастом: Dr. Ruppel, Jan Pawel II, John Pinkton, Belle of working. Однако растения сорта Gravetye Beauty, которым 3 года, имели достаточно продолжительный срок цветения — 5 месяцев.

Мы также уделяем внимание разработке и улучшению технологий размножения — зелеными черенками и прививкой. В течение 2 лет мы изучали размножение зелеными черенками сортов крупноцветковых ломоносов и доращивание их в контейнерной культуре.

Для размножения сортов крупноцветковых ломоносов необходим постоянный чистосортный маточник. Использовать растения как маточник можно на третий-четвертый год после их посадки.

Сроки черенкования зависят от климатических условий и состояния побегов. По многолетним наблюдениям в условиях Киева ломоносы хорошо укореняются в конце мая — в начале июня. Многие сорта в этот период находятся в фазе бутонизации.

В своей работе мы использовали метод зеленого черенкования, разработанный М.И. Орловым, в нашей модификации.

Зеленые побеги разрезают на черенки с одним узлом и двумя хорошо развитыми зелеными листками, которые укорачивают наполовину. Из средней части одного побега можно получить 4—5 черенков. Черенки не берут из верхней части побега и из пазух листьев, в которых имеются цветочные боковые побеги. Кончики нарезанных черенков обмакивают в корневин (индолилмасляная кислота). Обработка черенков стимулятором роста повышает процент укоренения в 2—3 раза, увеличивает прирост надзем-

Таблица 2. Укоренение сортов Clematis в условиях НБС им. Н.Н. Гришко НАН Украины в 2007 г.

Сорт	Дата черенкования	Количество черенков, шт.	Количество укорененных черенков, шт.	Процент укоренения
Ville de Lion	31.V	9	6	66
Ernest Markham	31.V	26	6	23
Victoria	31.V	9	2	22
Лесная опера	31.V	25	9	36
Westerplatte	6.VI	32	28	88
Надежда	4.VI	10	8	80
Надежда	4.VI	11	4	36
Альпинист	4.VI	13	12	92
John Pinkton	4.VI	26	19	73
Космическая мелодия	6.VI	16	11	69
Космическая мелодия	11.VI	8	2	28
Козетта	19.VI	22	8	36
Козетта	19.VI	24	4	16
Элегия	4.VII	17	12	70
Мефистофель	4.VII	30	6	20
Мефистофель	4.VII	27	11	40

ной части. Обработанные черенки высаживают в речной песок на стеллажи в теплице. Песок перед посадкой заливают водой, уплотняют. Черенки высаживают в предварительно намеченные ряды из расчета: ширина междурядий 5—7 см, расстояние между черенками в рядах 4—5 см. Черенки высаживают на глубину 1,5—2,0 см. Субстрат вокруг черенков уплотняют. Температуру воздуха следует поддерживать в пределах 15—20 °С. Поскольку в Киеве обычно в этот период очень жарко, черенки необходимо притенять, регулярно поливать и опрыскивать.

При зеленом черенковании постоянное наблюдение и тщательный уход после посадки являются необходимым условием укоренения черенков. Следует также опрыскивать черенки и проветривать помещение.

При уплотнении субстрата необходимо проводить легкое рыхление междурядий,

это улучшает доступ воздуха к основе черенка.

При зеленом черенковании образование корней в условиях теплицы происходит в течение 30—60 дней. После выборки укоренившихся черенков неукорененные черенки следует посадить повторно с обязательным поливом и подкормкой. Укорененные черенки высаживают в контейнеры емкостью 0,7 л в субстрат, состоящий из чернозема, листовой земли, песка в соотношении 1:1:1 и небольшого количества торфа. Определяющим фактором высокой жизнеспособности является наличие земляного кома, который при транспортировке и посадке хорошо сохраняет корневую систему. Контейнеры с взрослыми растениями лучше ставить на стеллаж без грунта, чтобы предотвратить вращение корня в землю. Сверху контейнер мульчируют слоем опилок и поливают. Контейнеры находятся в теплице в течение осени, зимы и весны. В марте начинается отрастание молодых побегов, которые в конце апреля — в начале мая достигают в высоту 50—60 см, большинство из них находится в фазе бутонизации. В это время молодые побеги подрезают над 2-м узлом, срезанные побеги используют для черенкования. После отрастания новых побегов в конце мая — в начале июня растения в контейнерах готовят для реализации или высадки на постоянное место. Такое выращивание крупноцветковых ломоносов является экономически выгодным.

Как видно из данных табл. 2, лучший процент укоренения имеют такие сорта, как 'Ville de Lion', 'Westerplatte', 'Надежда', 'Альпинист', 'John Pinkton', 'Космическая мелодия', 'Элегия'. По нашему мнению, процент укоренения зависит от сроков черенкования и возраста куста, с которого взяты черенки.

1. *Бескаравайная М.А.* Клематисы — лианы будущего. — Воронеж: "Кварта", 1998. — 176 с.
2. *Бескаравайная М.А.* Клематисы. — М.: Фитон, 2003. — 208 с.
3. *Вахновська Н.Г., Шумик М.І., Цисарук Т.А.* Рекомендації з розмноження, вирощування та використання великоквіткових клематисів у м. Києві. — К.: Фітосоціоцентр, 2007. — 20 с.
4. *Ломонос П.Н.* Клематисы в нашем саду. — Минск: Урожай, 1985 — 112 с.
5. *Максимов В.А.* Клематисы. — Л.: Лениздат, 1985. — 104 с.
6. *Орлов М.И.* Клематисы. — К.: Урожай, 1972. — 66 с.
7. *Риекстинья В.Э., Риекстиньи И.Р.* Клематисы. — Л.: Агропромиздат, 1990. — 287 с.

Рекомендовал к печати
В.И. Мельник

Т.А. Цисарук

Національний ботанічний сад
ім. М.М. Гришка НАН України,
Україна, м. Київ

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ
CLEMATIS L. З КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО
БОТАНІЧНОГО САДУ ім. М.М. ГРИШКА
НАН УКРАЇНИ

Наведено результати фенологічних спостережень, а також метод розмноження сортів Clematis L. у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України.

Т.А. Tsysaruk

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

BIOLOGICAL PECULIARITIES OF VARIETY
OF CLEMATIS L. FROM THE COLLECTION
OF M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL
GARDENS OF THE NAS OF UKRAINE

In article data on phenological supervision, and also a method of reproduction of variety of Clematis L. in M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine are given.