

СОДЕРЖАНИЕ

Охрана природы

Горбунова С.Ю.

Культивирование *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitler на минерально-органической питательной среде..... 8

Дорошенко Ю.В.

Характеристики роста массовых видов дрожжей перифитона систем гидробиологической очистки морских вод..... 13

Флора и растительность

Гапоненко Н.Б.

Результаты интродукционного исследования видов семейства Orchidaceae Juss. природной флоры Украины в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко.. 17

Дендрология

Комар-Тёмная Л.Д.

Ассортимент декоративных косточковых плодовых растений в некоторых европейских питомниках..... 27

Южное плодоводство

Смыков А.В., Федорова О.С.

Морозостойкость гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада..... 36

Шоферистов Е.П.

Помологическая характеристика алычи и сливы гибридной краснолистной в Крыму..... 43

Эфиромасличные и лекарственные растения

Мягких Е.Ф.

Создание исходного селекционного материала *Origanum vulgare* L. 50**Агроэкология**

Новицкий М.Л.

Гранулометрический, микроагрегатный и структурный состав молодых почв на сульфидных шахтных отвалах..... 55

Биохимия растений

Левон В.Ф., Карнатовская М.Ю.

Содержание фенольных соединений и флавоноидов в листьях и побегах *Zizyphus jujuba* Mill. 65**Репродуктивная биология растений**

Шевченко С.В., Мирошниченко Н.Н.

Антэкологические аспекты репродуктивного процесса некоторых видов рода *Catranula* L. 69**Правила для авторов..... 80**

ЗМІСТ

Охорона природи

Горбунова С.Ю.

Культивування *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitler на мінерально-органічному поживному середовищі..... 8

Дорошенко Ю.В.

Характеристики росту масових видів дріжджів перифітону систем гідробіологічного очищення морських вод..... 13

Флора і рослинність

Гапоненко М.Б.

Результати інтродукційного дослідження видів родини *Orchidaceae* Juss. природної флори України в національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка..... 17**Дендрологія**

Комар-Темна Л.Д.

Асортимент декоративних кісточкових плодових рослин у деяких європейських розсадниках..... 27

Південне плідівництво

Смиков А.В., Федорова О.С.

Морозостійкість гібридних форм персика селекції Никітського ботанічного саду..... 36

Шоферістов Є.П.

Помологічна характеристика аличі та сливи гібридної червонолистої в Криму..... 43

Ефіролійні і лікарські рослини

Мягких О.Ф.

Створення вихідного селекційного матеріалу *Origanum vulgare* L. 50**Агроекологія**

Новицький М.Л.

Гранулометричний, мікроагрегатний та структурний склад молодих ґрунтів на сульфідних шахтних відвалах..... 55

Біохімія рослин

Левон В.Ф., Карнатівська М.Ю.

Вміст фенольних сполук і флавоноїдів у листках та погонах *Zizyphus jujuba* Mill..... 65**Репродуктивна біологія**

Шевченко С.В., Мирошніченко Н.М.

Антекологічні аспекти репродуктивного процесу деяких видів роду *Campanula* L... 69**Правила для авторів..... 80**

CONTENTS

Nature protection

Gorbunova S. Yu.

Spirulina platensis (Nordst.) Geitler cultivation on mineral-organic nutrient media..... 8

Doroshenko Yu. V.

The growth characteristics of mass yeast species of periphytome in system of sea-waters hydrobiological cleaning..... 13

Flora and Vegetation

Gaponenko M.B.

Results of introduction research of species from family Orchidaceae Juss. in natural flora of Ukraine in M.M. Gryshko National Botanical Garden..... 17

Dendrology

Komar-Temna L.D.

Assortment of ornamental stone fruit plants in some European nurseries..... 27

Southern Horticulture

Smykov A.V., Fedorova O.S.

Frost resistance of the hybrid peach forms of Nikita Botanical Gardens selection..... 36

Shoferistov E.P.

Pomological characteristic of red-foliage cherry-plum and plum hybrids in the Crimea 43

Aromatic and Medical Plants

Myagkikh O.F.

Creation of *Origanum vulgare* L. original breeding material 50**Agroecology**

Novitsky M.L.

Granulometric, microaggregation and structural composition of young soils on sulphide mine mouldboards 55

Plant Biochemistry

Levon V.F., Karnatovskaya M. Yu.

Content of phenol combinations and flavonoides in leaves and shoots of *Zizyphus jujuba* Mill. 65**Plant Reproductive Biology**

Shevchenko S.V., Miroshnichenko N.M.

Antecological aspects of the reproductive processes in some species from genus *Campanula* L. 69**Rules for the authors..... 80**

УДК 581.464.09:582.232

С.Ю. ГОРБУНОВА, кандидат биологических наук

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАНУ, г. Севастополь

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ *SPIRULINA PLATENSIS* (NORDST.) GEITLER НА МИНЕРАЛЬНО-ОРГАНИЧЕСКОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

*Приведены результаты использования стоков птицефабрики в качестве дополнительного источника биогенных элементов при культивировании *Spirulina platensis*, а также дана оценка роста накопительной культуры микроводорослей на минерально-органической питательной среде. Установлена зависимость максимальной продуктивности *S. platensis* от начальной концентрации вытяжки куриного помета в питательной среде.*

Ключевые слова: микроводоросли, мелиорация водной среды, питательная среда, вытяжка куриного помета, среда Заррук.

Введение

В настоящее время широкий спектр применимости микроводорослей складывается из нескольких основных направлений: использование самой биомассы, использование биомассы как сырья для получения каких-либо ценных веществ, а также применение ассимиляционных свойств микроводорослей для мелиорации водной среды [2, 3, 5, 6, 8 – 11]. Эффективность развития этих направлений определяется оптимизацией процессов управляемого культивирования клеток водорослей и, соответственно, обеспечением их потенциально высоких продукционных свойств. Значимость данных исследований также в значительной мере обусловлена нарушениями технологических режимов эксплуатации современных очистных сооружений, которые не способны в полном объеме обеспечить утилизацию и степень очистки, необходимую для сброса стоков в водные объекты. В конечном итоге наносится серьезный экономический, экологический и социальный ущерб не только сельскохозяйственным землям, но и жителям близлежащих населенных пунктов. Решить проблему утилизации и переработки стоков на примере отходов птицефабрик, большую долю которых составляет помет, позволяет способность водорослей ассимилировать в качестве ростового субстрата более 90% всего азота и фосфора сточных вод. В предварительных исследованиях нами было установлено, что, в частности, *S. platensis* при усвоении 1 мг фосфора одновременно потребляет 5 – 6 мг азота [1].

В данной работе исследуется возможность выращивания микроводорослей на минеральных питательных средах с использованием в качестве дополнительных источников биогенных элементов отходов различных сельскохозяйственных производств на примере стоков птицефабрик. Для этого необходимо установить оптимальную сбалансированность питательной среды по компонентному составу биогенных элементов для выращивания *S. platensis* и определить зависимость кинетических характеристик роста *S. platensis* от концентрации вытяжки куриного помета (ВКП), дополнительно вводимой в питательную среду.

Объекты и методы исследований

Эксперимент проводили в шести вариантах (далее № 1 – контроль, № 2, 3, 4, 5, 6). В качестве дополнительного источника биогенных элементов использовали ВКП,

содержащую все основные элементы питания для микроводорослей. Для этого куриный помет (содержание влаги 76%) разводили водой в соотношении 1:10 и сбраживали в закрытой емкости в течение 2-х сут. Чтобы осадить взвеси и снизить мутность, полученный раствор фильтровали и центрифугировали. рН полученной органической вытяжки составил 7,3. В шесть экспериментальных культиваторов вносили модифицированную питательную среду Заррук. Модификация заключалась в использовании в качестве источников азота и фосфора минеральных солей и вытяжки из куриного помета в разных соотношениях.

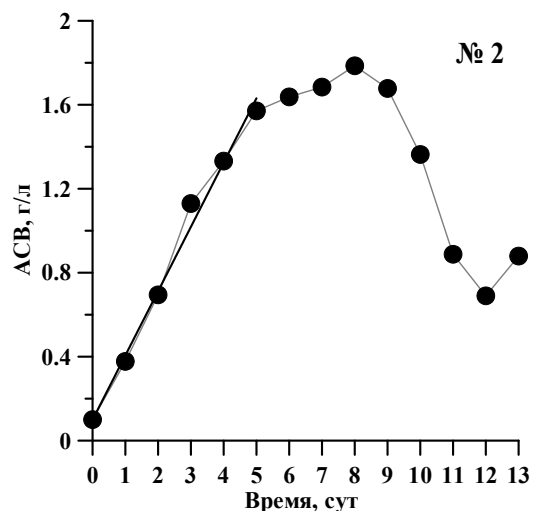
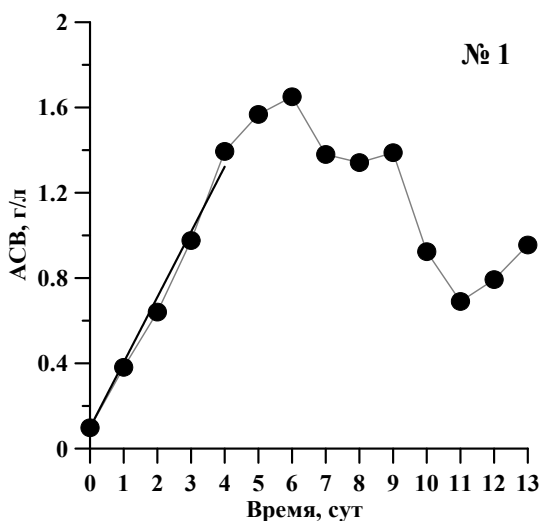
Таким образом, опираясь на литературные данные, по которым в 1 л вытяжки куриного помета, влажность которого 70 – 75%, в среднем содержится 1,1 г азота и 0,9 г фосфора [4], суммарные концентрации по азоту и фосфору соответствовали их концентрациям в стандартной питательной среде Заррук [12]. Прирост биомассы определяли по изменению оптической плотности суспензии на СФ-2000 при длине волны 750 нм. Измерения проводили в кварцевых кюветах с длиной рабочей стороны 1 см.

Результаты и обсуждение

Микроводоросли выращивали накопительным методом. В каждый культиватор вносили инокулят и питательную среду, начальная плотность культуры во всех культиваторах составляла 0,1 г АСВ·л⁻¹ (рис. 1).

Следует отметить, что на прирост водорослей за первые сутки эксперимента существенное влияние оказывает уровень концентрации органической вытяжки в питательной среде (рис. 2).

Так как *S. platensis* изначально была адаптирована к питательной среде Заррук, то с первых суток эксперимента в контрольном варианте наблюдается начало линейного роста культуры. В культиваторе № 2 добавление в питательную среду 7,5%-ной органической вытяжки заметного влияния на прирост микроводорослей не оказывает.



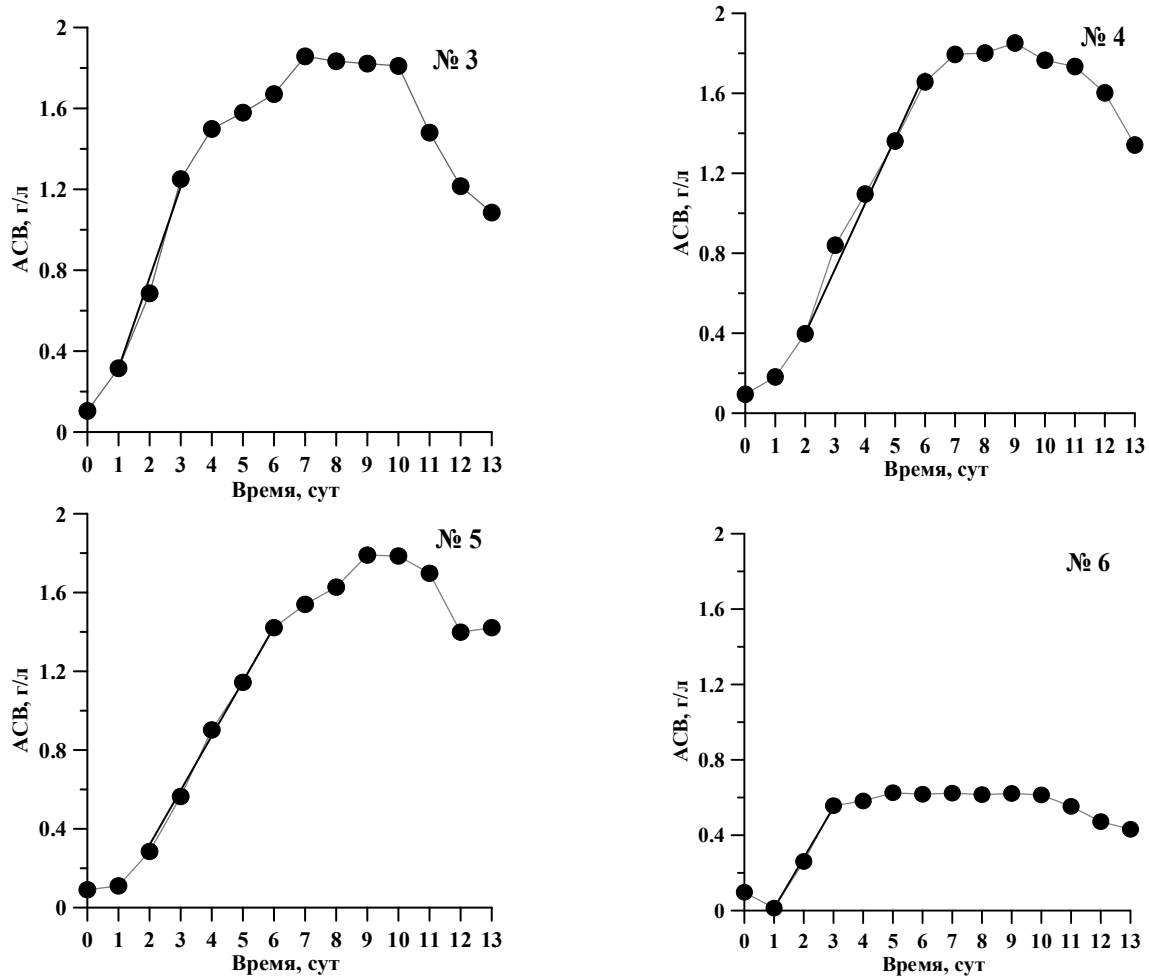


Рис. 1 Динамика плотности накопительной культуры *S. platensis* при различных концентрациях ВКП в культуральной среде

Однако уже в третьем варианте эксперимента первоначальный рост *S. platensis* имеет экспоненциальный характер. Аналогичная тенденция наблюдается и в остальных культиваторах.

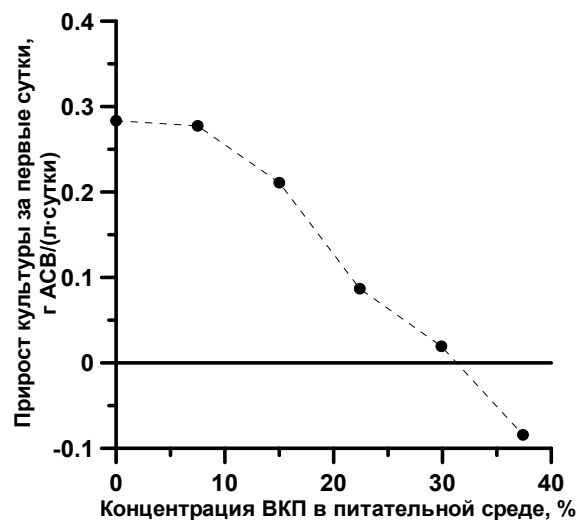


Рис. 2 Зависимость прироста *S. platensis* от концентрации ВКП в питательной среде за первые сутки эксперимента

С увеличением концентрации органической вытяжки в питательной среде прирост водорослей в вариантах № 3, 4 и 5 ниже контрольного на 25,6%, 69,4% и 93,2% соответственно. При этом в опыте № 6 рост вовсе отсутствует и наблюдается отмирание биомассы.

Таким образом, для интенсивного роста на минерально-органической среде культуру *S. platensis* необходимо адаптировать к новым условиям выращивания. И время адаптации имеет обратно пропорциональную зависимость от концентрации ВКП в питательной среде. Аппроксимацией линейной фазы роста [7] вычислили основные характеристики роста культуры для всех вариантов эксперимента (табл. 1).

Таблица 1

Параметры роста накопительной культуры *S. platensis* на минерально-органической питательной среде

№ культиватора	Концентрация ВКП в питательной среде, %	P_m , г/л · сут	B_o , г АСВ/л	B_{max} , г АСВ/л
1	0	0,29	0,1	1,55
2	7,5	0,31	0,1	1,68
3	15	0,46	0,1	1,75
4	22,4	0,33	0,1	1,70
5	29,9	0,27	0,1	1,69
6	37,4	0,27	0,1	0,52

Примечание:

P_m – максимальная продуктивность культуры *S. platensis*, г/л·сут;

B_o – начальная плотность культуры *S. platensis*, г АСВ/л;

B_{max} – максимальная плотность культуры *S. platensis*, г АСВ/л.

На рис. 3 показано, что внесение 15%-ной органической вытяжки из куриного помета стимулирует интенсивный рост *S. platensis*.

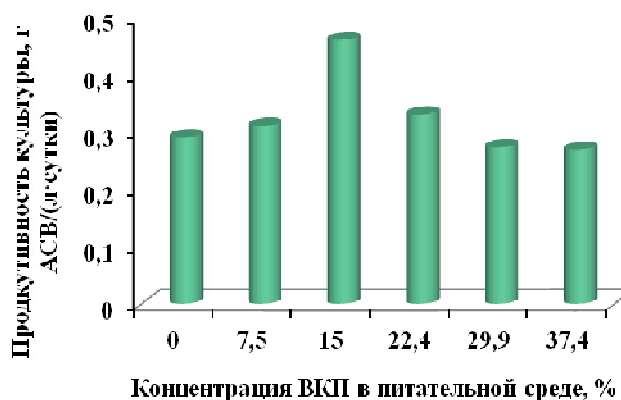


Рис. 3 Зависимость максимальной продуктивности (P_m) *S. platensis* от начальной концентрации ВКП в питательной среде

На 7-е сутки эксперимента в культиваторе № 3 отмечена максимальная продуктивность микроводорослей – 0,46 г/л·сут, что в 1,6 раз выше, чем на стандартной среде Заррук.

Выводы

Органическая вытяжка куриного помета может служить богатым источником питательных и ростостимулирующих элементов, а также широко использоваться в практике массового культивирования микроводорослей. Экспериментально показано, что при выращивании спирулины на питательной среде с 15%-ной вытяжкой из куриного помета, продуктивность культуры в 1,6 раза выше, чем на стандартной среде Заррук. Таким образом, для приготовления культуральных сред можно использовать не только химические питательные смеси и минеральные воды, но и стоки птицефабрик, что позволит существенно снизить себестоимость биомассы *S. platensis*. Такой подход позволит решить немаловажную проблему утилизации отходов птицефабрик, проблемы экологического, энергетического, агрохимического характера и послужит основой для создания в сельскохозяйственном производстве безотходных экологически чистых технологий.

Список литературы

1. Горбунова С.Ю. Продуктивность культуры *Arthrospira platensis* (Nordst.) Geitl. (Суаногросарюта) при различной обеспеченности минеральным фосфором / С.Ю. Горбунова, А.Б. Боровков, Р.П. Тренкеншу // Альгология. – 2011. – № 3. – С. 374 – 384.
2. Горбунова С.Ю. Об эффективности использования микроводорослей в промышленной биотехнологии с целью мелиорации водной среды и получения кормов для различных отраслей сельского хозяйства / С.Ю. Горбунова, Я.Д. Жондарева // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона. – 2012. – Т. 2. – С. 114 – 119.
3. Гудилин И.И. Биотехнология переработки органических отходов и экология / И.И. Гудилин, А.Ф. Кондратов, А.А. Чичин – Новосибирск: Кн. изд-во, 1999. – 39 с.
4. Лысенко В.П. Подготовка и переработка помета на птицефабриках / В.П. Лысенко – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2006 – 126 с.
5. Штамм микроводоросли *Chlorella vulgaris* BIN для получения биомассы и очистки сточных вод: Пат. 2192459 (RU), МКП С12N1/12. Н.И. Богданов (RU); заявитель Богданов Николай Иванович (RU). – № 2001110341/13; Заявл. 18.04.2001, Опубл. 10.11.2002, № 31.
6. Саут Р. Основы альгологии: [пер. с англ. К. Л. Тарасов] / Р. Саут, А. Уиттик. – М.: Мир, 1990. – 597 с.
7. Тренкеншу Р. П. Простейшие модели роста микроводорослей. 1. Периодическая культура / Р.П. Тренкеншу // Экол. моря. – 2005. – Вып. 67. – С. 89 – 97.
8. Borowitzka M.A. Vitamins and fine chemicals from micro-algae / M.A. Borowitzka, L.J. Borowitzka // Micro-algal biotechnology. – 1988. – P. 153 – 196.
9. Muller-Feuga A. The role of microalgae in aquaculture: situation and trends / A. Muller-Feuga // J. Appl. Phycol. – 2000. – Vol.12. – P. 527 – 534.
10. Richmond A. Microalgal biotechnology at the turn of the millennium: A personal view / A. Richmond // J. Appl. Mycology. – 2000. – Vol.12. – P. 441 – 451.
11. Spolaore P. Commercial applications of microalgae (Review) / P. Spolaore, C. Joannis-Cassan, E. Duran et al. // J. Biosci. Bioeng. – 2006. – Vol.101, №. 2. – P. 87 – 96.
12. Faucher O. Utilization of seawater – urea as a culture medium for *Spirulina maxima* / O. Faucher, B. Coupal, A. Leduy // National Research Counsel of Canada. – 1979. – P. 752 – 759.

Статья поступила в редакцию 16.05.2013 г.

S.Yu. GORBUNOVA, *PhD in Biology*

Institute of Biology of the Southern Seas by A.O. Kovalevsky, NAS of Ukraine, Sevastopol

SPIRULINA PLATENSIS (NORDST.) GEITLER CULTIVATION ON MINERAL-ORGANIC NUTRIENT MEDIA

It is experimentally established that the use of poultry farms' waste for preparation culture mediums and intensive cultivation of *Spirulina platensis* increases productivity of microalgae in 1,6 times compared to the control, and allows significantly to reduce the cost of *S. platensis* biomass.

С.Ю. ГОРБУНОВА, *кандидат біологічних наук*

Інститут біології південних морів ім. А.О. Ковалевського НАНУ, м. Севастополь

КУЛЬТИВУВАННЯ *SPIRULINA PLATENSIS* (NORDST.) GEITLER НА МІНЕРАЛЬНО-ОРГАНІЧНОМУ ПОЖИВНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Експериментально встановлено, що використання стоків птахофабрик для приготування культуральних середовищ і інтенсивного культивування *Spirulina platensis* забезпечує підвищення продуктивності мікродоростей в 1,6 рази в порівнянні з контролем, а також дозволяє істотно знизити собівартість біомаси *S. platensis*.

С.Ю. ГОРБУНОВА, *кандидат биологических наук*

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАНУ, г. Севастополь

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ *SPIRULINA PLATENSIS* (NORDST.) GEITLER НА МИНЕРАЛЬНО-ОРГАНИЧЕСКОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Экспериментально установлено, что использование стоков птицефабрик для приготовления культуральных сред и интенсивного культивирования *Spirulina platensis* обеспечивает повышение продуктивности микродорослей в 1,6 раза по сравнению с контролем, а также позволяет существенно снизить себестоимость биомассы *S. platensis*.

УДК 579.8:628.196

Ю.В. ДОРОШЕНКО, *кандидат биологических наук*

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАНУ, г. Севастополь

ХАРАКТЕРИСТИКИ РОСТА МАССОВЫХ ВИДОВ ДРОЖЖЕЙ ПЕРИФИТОНА СИСТЕМ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ МОРСКИХ ВОД

Изучены некоторые характеристики роста морских дрожжей, выделенных из перифитона систем гидробиологической очистки морских вод. На основании полученных данных выявлена роль массовых видов дрожжей в трансформации нефтяных углеводов и других загрязняющих веществ.

Ключевые слова: морские дрожжи, перифитон, системы гидробиологической очистки, характеристики роста.

Введение

В связи с интенсивным загрязнением морской среды механизм естественного самоочищения был нарушен антропогенным фактором. Поскольку естественные процессы не справляются с трансформацией загрязняющих веществ, это приводит к негативным экологическим последствиям.

В отделе морской санитарной гидробиологии ИнБЮМ были сконструированы разные варианты систем гидробиологической очистки для оздоровления прибрежных акваторий. Две из них были расположены в Нефтегавани Севастопольской бухты в начале 90-х годов XX века [10]. Проводилось комплексное изучение перифитона этих систем, а также бентосных сообществ в районе их размещения. Была изучена динамика численности различных групп гетеротрофных бактерий, их биохимические особенности, а также выделены культуры морских дрожжей, отнесенные к 10 видам [3]. Известно, что дрожжи являются неотъемлемым компонентом морских экосистем, причем их наибольшее количество приурочено к водным растениям, илам, а также обрастаниям, где происходит концентрирование биогенных веществ, необходимых дрожжам для активной жизнедеятельности [5, 6, 8]. Однако данные о кинетических характеристиках роста массовых видов дрожжей перифитона в литературе отсутствуют. В то же время дрожжи являются необходимой составной частью в комплексном изучении систем гидробиологической очистки морских вод.

Цель данной работы – исследовать характеристики роста массовых видов дрожжей перифитона систем гидробиологической очистки морских вод.

Объекты и методы исследований

Для работы использовали чистые культуры трех массовых видов дрожжей перифитона: *Candida lambica* (= *Pichia fermentans*) (Lindner & Genoud) van Uden & H.R. Buckley, *Candida krusei* (Castellani) Berkhout и *Rhodotorula mucilaginosa* (Jorgensen) E.C. Harrison, полученных нами из перифитона систем гидробиологической очистки, расположенных в Нефтегавани Севастопольской бухты (Черное море) [3]. Выделяли, хранили, а также изучали рост морских дрожжей на солодово-дрожжевом бульоне (СДБ) по методикам, описанным ранее [5, 9].

Для исследования процесса роста дрожжей перифитона применяли автоматический анализатор «Биоскрин-С» с программой BIORTN. Он позволяет более детально изучать особенности физиологии микроорганизмов, в частности, характер роста культур определенных групп микроорганизмов [1, 4]. Прибор использовался нами как индикаторный, т. е. максимальная величина оптической плотности принималась за 100%, и относительно неё рассчитывались остальные параметры роста.

Определяли следующие параметры: относительную максимальную плотность (биомассу) культуры ($V_{\max. \text{отн.}}$, %); относительный прирост ($\Delta V_{\max. \text{отн.}}$, %); среднюю скорость прироста ($V_{cp} = \Delta V_{\max. \text{отн.}} / \Delta t$).

Результаты и обсуждение

В связи с отсутствием современных данных по дрожжам Черного моря при изучении перифитона систем гидробиологической очистки была проведена идентификация дрожжей до вида. Также принимали во внимание тот факт, что определенный набор видов дрожжей, особенно развивающихся в водоеме в массовом количестве, может служить одной из дополнительных характеристик данной экосистемы [7, 8].

В результате определения видовой принадлежности дрожжей было обнаружено, что наибольшая встречаемость отмечена у *C. lambica*, составившая 26% от общего количества выделенных штаммов. Далее идут *C. krusei* – 24% и *Rh. mucilaginosa* – 22%.

Первые работы по изучению ростовых характеристик морских дрожжей (*Candida* sp.) показали, что скорость роста дрожжей выше, чем бактерий [4].

Относительная максимальная биомасса (плотность) отмечена через 150 ч. от начала эксперимента у культуры, принадлежащей к виду *Rh. mucilaginosa*, и была принята за 100%. В первые 50 ч. эксперимента максимальная биомасса наблюдалась у *C. krusei* и составляла 83%, а минимальная – для *Rh. mucilaginosa* составляла 23,4%. Однако через

шесть суток от начала эксперимента ситуация кардинально изменилась и биомасса *Rh. mucilaginosa* выросла до максимальных значений (рис. 1).

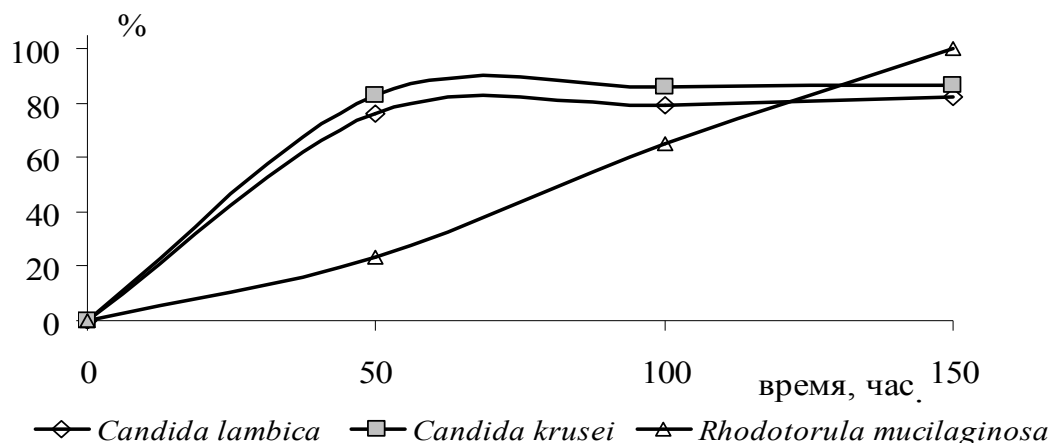


Рис. 1 Рост относительной биомассы морских дрожжей в эксперименте

Установлено, что средняя скорость прироста биомассы (табл. 1) для всех культур была максимальной через 50 ч. эксперимента (0,9 – 1,7%/ч.), а затем постепенно снижалась (0,5 – 0,6%/ч.).

Таблица 1

Характеристики роста морских дрожжей в эксперименте

Культура	Относительный прирост биомассы $\Delta B_{\text{max. отн.}}, \%$			Средняя скорость прироста $V_{\text{ср. отн.}} = \Delta B_{\text{max. отн.}} / \Delta t$		
	через 50 ч.	через 100 ч.	через 150 ч.	через 50 ч.	через 100 ч.	через 150 ч.
	№ 53 (<i>Candida lambica</i>)	83,2	83,8	84,5	1,7	0,8
№ 157 (<i>Candida krusei</i>)	80,4	81,1	81,2	1,6	0,8	0,5
№ 145 (<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>)	43,1	79,6	86,7	0,9	0,8	0,6

Полученные нами данные подтверждают описанные в литературе общие тенденции развития дрожжей в водоемах разных типов. Согласно данным A.N. Hagler и D.G. Ahearn [11], в воде обнаружено значительное число видов дрожжей, но только немногие из них встречаются постоянно. В морской и незагрязненной пресной воде находятся в основном аспорогенные дрожжи с окислительным метаболизмом или слабобродящие, например, *Rhodotorula* [5]. Представители рода *Candida* – *C. krusei*, *C. tropicalis*, *C. lambica*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii* – встречаются в пресной и морской воде разных типов [11]. Их наличие указывает на попадание в воду хозяйственно-бытовых стоков.

Постоянное присутствие в перифитоне систем гидробиологической очистки обнаруженных нами видов *C. krusei* и *C. lambica* свидетельствует о хроническом загрязнении Нефтегавани. Принимая во внимание высокие скорости прироста биомассы дрожжей в первые 50 ч. эксперимента (двое суток), можно предположить, что при поступлении загрязняющих веществ в акваторию, в том числе и нефтяных углеводов [2], начинается массовое развитие видов рода *Candida*, составляющих одно звено в гидробиологических системах. Относительно *Rh. mucilaginosa* следует отметить, что этот вид максимально наращивает биомассу в эксперименте только через 150 ч. (на седьмые

сутки), когда прирост биомассы *Candida* начинает снижаться. При этом происходит и снижение концентраций загрязняющих веществ в перифитоне. Развиваясь в массовых количествах, *Rh. mucilaginosa* выступает в качестве еще одного звена в системах гидробиологической очистки.

Таким образом, морские дрожжи перифитона в системах гидробиологической очистки выступают в качестве двухступенчатого звена по трансформации нефтяных углеводов и других загрязняющих веществ.

Выводы

Проведенные исследования показали, что изучаемые штаммы рода *Candida* активно наращивают биомассу в эксперименте в первые двое суток при наличии необходимых доступных органических веществ. *Rhodotorula* достигает максимальных значений биомассы в эксперименте через 150 ч. Массовые виды морских дрожжей перифитона в системах гидробиологической очистки выступают в качестве двухступенчатого звена по трансформации нефтяных углеводов и других загрязняющих веществ.

Список литературы

1. Дарханова Т.А. Микромицеты Бурятии и их биологическая активность: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук.: спец. 03.02.12 «Микология» / Т.А. Дарханова. – Москва, 2010. – 24 с.
2. Дорошенко Ю.В. Морские дрожжи – деструкторы нефтяных углеводов в системах гидробиологической очистки / Ю.В. Дорошенко // Тезисы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых по проблемам водных экосистем «Pontus Euxinus – 2011», (Севастополь, 24 – 27 мая 2011). – Севастополь, 2011.– С. 101–102.
3. Дорошенко Ю.В. Микрофлора систем гідробіологічного очищення морських вод: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. биол. наук.: спец. 03.00.17 «Гідробіологія» / Ю.В. Дорошенко. – Севастополь, 2009. – 20 с.
4. Дорошенко Ю.В. Исследование ростовых характеристик бактериальных и дрожжевых культур перифитона систем гидробиологической очистки морских вод / Ю.В. Дорошенко // Экология моря. – 2008. – Вып. 76. – С. 49 – 53.
5. Квасников Е.И. Дрожжи. Биология. Пути использования / Е.И. Квасников, И.Ф. Щелокова. – К.: Наук. думка, 1991. – 326 с.
6. Крисс А.Е. Являются ли дрожжевые организмы обитателями морей и океанов? / А.Е. Крисс, М.И. Новожилова // Микробиология. – 1954. – Т. 23, Вып. 6. – С. 669 – 683.
7. Наумов Г.И. Геном дрожжей – индикатор загрязнения окружающей среды / Г.И. Наумов // Достижения микробиологии – практике: Материалы VII съезда Всесоюз. микробиол. общ-ва, (Алма-Ата, 11 – 13 октября 1985). – Алма-Ата, 1985. –Т. 6. – С. 131.
8. Новожилова М.И. Аспорогенные дрожжи и их роль в водоемах / М.И. Новожилова. – Алма-Ата: Наука, 1979. – 200 с.
9. Пат. 65312 U UA, МПК С12N 1/16. Спосіб одержання накопичувальної культури морських дріжджів / Миронов О.Г. (UA), Дорошенко Ю.В. (UA), Єніна Л.В. (UA); заявник Інститут біології південних морів ім. О.О. Ковалевського НАН України (UA). – № а20104985; заявл. 26.04.2010; опубл. 12.12.2011. Бюл. № 23, 2011.
10. Санитарно-биологические исследования в прибрежной акватории региона Севастополя // [под ред. О.Г. Миронова] – Севастополь: Экокси-гидрофизика, 2009. – 192 с.
11. Hagler A.N. Ecology of aquatic yeasts / A.N. Hagler, D. G. Ahearn // The yeasts / ed. A.H. Rose, J.S. Harrison. – London: Acad. Press, 1986. – V. 1 – P. 181 – 205.

Статья поступила в редакцию 16.05.2013 г.

Yu.V. DOROSHENKO, *Ph. D. in Biology*

Institute of Biology of the Southern Seas by A.O. Kovalevsky, National Academy of Sciences of Ukraine, Sevastopol

THE GROWTH CHARACTERISTICS OF MASS YEAST SPECIES OF PERIPHYTONE IN SYSTEM OF SEA-WATERS HYDROBIOLOGICAL CLEANING

Complex investigations of microflora of the hydrobiological cleaning systems have been done. Some growth characteristics of sea yeast have been studied. Obtained results revealed a role of sea yeast in the transformation of contaminated substances. It is shown that sea yeast is a two-stage level by transforming oil hydrocarbons.

Ю.В. ДОРОШЕНКО, *кандидат біологічних наук*

Інститут біології південних морів ім. О.О. Ковалевського НАНУ, м. Севастополь, Україна

ХАРАКТЕРИСТИКИ РОСТУ МАСОВИХ ВИДІВ ДРІЖДЖІВ ПЕРИФІТОНУ СИСТЕМ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ МОРСЬКИХ ВОД

Проведено комплексні дослідження мікрофлори систем гідробіологічного очищення. Вивчено деякі характеристики росту масових видів морських дріжджів. На підставі отриманих результатів виявлено роль дріжджів у трансформації забруднюючих речовин. Показано, що морські дріжджі перифітону виступають в якості двоступеневої ланки з трансформації нафтових вуглеводнів.

Ю.В. ДОРОШЕНКО, *кандидат биологических наук*

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАНУ, г. Севастополь, Украина

ХАРАКТЕРИСТИКИ РОСТА МАССОВЫХ ВИДОВ ДРОЖЖЕЙ ПЕРИФИТОНА СИСТЕМ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ МОРСКИХ ВОД

Проведены комплексные исследования микрофлоры систем гидробиологической очистки. Изучены некоторые характеристики роста массовых видов морских дрожжей. На основании полученных результатов выявлена роль дрожжей в трансформации загрязняющих веществ. Показано, что морские дрожжи перифитона выступают в качестве двухступенчатого звена по трансформации нефтяных углеводородов.

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

УДК 581.522.4+582.594.2

М.Б. ГАПОНЕНКО, *кандидат біологічних наук*

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, м. Київ

РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ВИДІВ РОДИНИ ORCHIDACEAE JUSS. ПРИРОДНОЇ ФЛОРИ УКРАЇНИ В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ім. М.М. ГРИШКА

Наведено підсумки інтродукційного дослідження 40 видів родини Orchidaceae Juss. природної флори України в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка (Київ). Проведено оцінку успішності інтродукції досліджуваних видів. Показано, що більшість орхідних можливо успішно інтродукувати з метою їх збереження та репатріації.

Ключові слова: *інтродукція рослин, орхідні, збереження, розмноження, культивування.*

Вступ

В останні десятиліття у світовому співтоваристві склалося розуміння необхідності збереження біологічного різноманіття, адже процеси його збіднення відбуваються повсякденно і головним чином в результаті діяльності людини. Інтенсивний антропогенний вплив призвів до значного скорочення площ, на яких існує природна рослинність. Значно скоротилася чисельність популяцій багатьох видів, а велика їх кількість перейшла до категорії раритетних або майже повністю зникла. Знищення природних місць зростання рослин здійснюється внаслідок вирубування лісів, розорювання земель, осушення або обводнення територій, промислового, житлового та дачного будівництва тощо. Спостерігається катастрофічне зменшення площі територій водно-болотних угідь, степових та природних лісових екосистем. У зв'язку з цим надзвичайно актуальним є вивчення рослинного різноманіття і розробка методів його збереження та раціонального використання. Вирішення даної проблеми можливе лише загальними зусиллями з використанням різноманітних підходів.

При розробці заходів з охорони рідкісних і зникаючих видів рослин особлива увага приділяється інтродукції та репатріації, що дозволяє гармонійно поєднати збереження рослинного різноманіття рослин *in situ* та *ex situ*. Як відомо, головним недоліком охорони рослин *in situ* є те, що для них відводиться надто малий відсоток охоронних територій і багато раритетних видів опиняються поза їх межами і можуть рано чи пізно зникнути [7, 14]. Таким чином, розглядаючи інтродукцію та репатріацію як «аварійні» методи, їх можна застосовувати для збереження видів, яким загрожує повне чи часткове зникнення чи вимирання. Крім того, створення в ботанічних садах колекцій цих видів дає змогу мати джерело для систематичних, генетичних, екологічних та інших експериментальних досліджень, а також значно розширити асортимент корисних рослин, зокрема лікарських і декоративних. Ботанічні сади і дендропарки були і залишаються головними центрами збереження різноманітності рослин. Пізнання біології й екології, інтродукційних можливостей, корисних властивостей дикорослих рослин дозволяє виважено й раціонально використовувати наявні ресурси, зрозуміти причини рідкості охоронюваних видів і запропонувати діючі шляхи збереження. На сьогоднішній день накопичено великий позитивний досвід інтродукційної роботи зі збереження рослин у ботанічних садах та дендропарках. [1, 6, 16, 19].

Метою наших досліджень було проведення аналізу успішності інтродукції орхідних флори України в умовах первинної культури, оцінка їх адаптаційних особливостей та визначення можливостей введення досліджуваних видів в культуру з перспективою подальшої репатріації.

Об'єкти та методи досліджень

Об'єктами досліджень були представники родини Орхідних, або Зозулинцевих (Orchidaceae Juss.), з колекції рідкісних видів рослин флори України Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Протягом 1987 – 2012 рр. в умовах первинної культури було досліджено понад 40 видів орхідних, що належать до 17 родів. Склад колекції динамічний, залежить від надходження нових зразків, а також від погодних умов місця інтродукції протягом року. Наразі колекція орхідних флори України включає 21 вид [5].

Застосовували інтродукційні методи, зокрема перевагу надавали методу кліматичних аналогів, флорогенетичного аналізу та родових комплексів [20, 8, 10]. Рослини розмножували вегетативним та насінневим способами. Досліджувані види залучались на ділянку «Рідкісні рослини флори України» НБС ім. М.М. Гришка з природних ценопопуляцій, з урахуванням їх охоронного статусу. Розвиток рослин вивчали шляхом фенологічних спостережень відповідно до «Методики фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» [9], модифікованої відповідно до особливостей

об'єктів досліджень. Перспективність інтродуцентів в умовах культури вивчали за методикою В.М. Білова і Р.А. Карпісонової [2].

Результати та обговорення

Родина Orchidaceae – найбільша серед однодольних рослин, включає близько 800 родів та 35 000 видів [15]. У флорі України, за різними даними, налічується від 68 до 74 видів орхідних, що належать до 29 родів, зокрема до третього видання Червоної книги України включено 68 видів родини [12, 4, 18]. За еколого-географічною приналежністю орхідні являють собою гетерогенну групу рослин автохтонного походження, які в сучасних умовах поширені в лісах Палеарктики, горах Європи та Середземномор'я. У флорі України центрами видового насичення орхідних є Гірський Крим, Карпати та ліси рівнинної частини України в Поліссі та Лісостепу. Це багаторічні трав'янисті рослини з підземними кореневищами або бульбами, більшість з яких відзначається високою декоративністю та лікарськими властивостями [12].

Серед показників успішності інтродукції рідкісних видів рослин більшість дослідників у першу чергу виділяють інтенсивність плодоношення, здатність до саморозселення та показники росту і розвитку інтродуцентів [14, 17]. Спеціально розроблених схем для визначення успішності інтродукції видів родини Orchidaceae у ботанічних садах існує досить мало [3]. Для оцінки практичних результатів інтродукції ми використали методику, розроблену в ГБС РАН [2], внівши до неї деякі зміни та доповнення, що зумовлені специфікою орхідних.

За трибальною системою визначали стан рослин того чи іншого виду за показниками: приживлюваності після пересадки (1 бал – рослини, які погано приживлюються; 2 бали – рослини, які задовільно приживлюються; 3 бали – рослини, які добре приживлюються); інтенсивності плодоношення (1 бал – рослини, у яких плодоношення відсутнє, незважаючи на щорічне цвітіння; 2 бали – рослини, які слабо або нерегулярно плодоносять; 3 бали – рослини, що стабільно і у великій кількості плодоносять); здатності до насінневого розмноження в культурі шляхом самосіву (1 бал – рослини, які не дають самосіву; 2 бали – рослини, які дають незначний самосів; 3 бали – рослини, які дають значний самосів); здатності до вегетативного розмноження, в т. ч. до ризореституційного (1 бал – рослини, у яких вегетативне розмноження відсутнє; 2 бали – рослини, що задовільно розмножуються – утворюють при ризореституційному розмноженні 1–2 дочірні бульби; 3 бали – рослини, що добре розмножуються – утворюють при ризореституційному розмноженні 3 і більше дочірніх бульб); стану рослин в умовах культури, їх габітусу (1 бал – рослини, які не досягають у культурі властивих їм розмірів, слабо квітують; 2 бали – рослини, габітус та інтенсивність цвітіння яких не відрізняються від таких у природних видів; 3 бали – рослини, розміри яких у культурі перевищують звичайні, «природні», які інтенсивніше квітують); стану після зимівлі (1 бал – рослини, що часто гинуть після зимівлі; 2 бали – рослини, що мають задовільний стан після зимівлі; 3 бали – рослини, що добре зимують); стійкості проти шкідників та хвороб (1 бал – рослини нестійкі, сильно пошкоджуються; 2 бали – рослини, що інколи пошкоджуються; 3 бали – рослини стійкі, не пошкоджуються).

Визначення успішності інтродукції та оцінку перспективності видів в культурі здійснювали шляхом підрахунку суми показників за усіма ознаками, що досліджувались. Це дозволило розподілити інтродуковані рослини видів родини Orchidaceae в три групи: малоперспективні (МП) – 8 – 12 балів; перспективні (П) – 13 – 16 балів; дуже перспективні (ДП) – 17 – 20 балів. Оцінку результатів інтродукції видів родини Orchidaceae наведено в таблиці.

Впродовж останніх 25 років в НБС ім. М.М. Гришка НАН України нами проводяться дослідження орхідних, в першу чергу з родів *Anacamptis* Rich., *Cypripedium* L., *Orchis* L., *Dactylorhiza* Nevski, *Cephalanthera* Rich., *Epipactis* Zinn, *Listera* R.Br.,

Spiranthes Rich., *Platanthera* Rich., *Traunsteinera* Reichenb., *Comperia* C.Koch, *Ophrys* L. [13].

На ділянку завозили рослини, зібрані в природних умовах з кореневищами та бульбами. Зважаючи на статус рідкісних рослин, для досліджень відбирали по 2 – 5, інколи по 1 – 2 особини з популяції. На спеціальній ділянці для кожного виду створені умови, наближені до природних. Лучно-болотні орхідні розміщені поблизу штучних водойм, кальцефіли на вапнованих смугах. Протягом вегетації проводиться штучне дощування рослин. Рослини інтродукованих видів ретельно доглядаються.

Основна увага зосереджувалась на дослідженнях фенологічних ритмів, індивідуального розвитку рослин та насінневого і вегетативного способів розмноження.

Дослідження річного циклу розвитку окремих представників родини Orchidaceae показали, що для них характерний паралелізм річних циклів розвитку і вони збігаються з такими в природних умовах. При введенні орхідних у первинну культуру доводиться багато уваги приділяти проросткам і ювенільним особинам, бо саме в цей період розвитку їх найбільше гине. Найчастіше молоді рослини гинуть внаслідок нестачі вологи у верхньому шарі ґрунту. Проростки найчастіше гинуть навесні, а ювенільні особини – переважно наприкінці літа чи на початку осені, саме в цей час спостерігається найбільший дефіцит вологи в ґрунті і в повітрі.

Досить легко вдається здійснити вегетативне розмноження кореневищних орхідей *Cypripedium calceolus*, *Epipactis palustris*, *Listera ovata*. В природних умовах вони розмножуються за допомогою підземних пагонів, які розвиваються з бруньок на кореневищі. В культурі кореневищні орхідеї розмножували поділом кореневища на окремі частини.

Складніше розмножувати короткочореневищні орхідеї, наприклад *Cephalanthera longifolia*, або *C. rubra*, через те, що ці рослини мають кореневище не горизонтальне, а висхідне.

Утворення великої кількості насіння у орхідних засвідчує великі потенційні можливості рослин, але їх насіннєве відновлення утруднене. Орхідні флори України є мікотрофними рослинами, і їх насіння проростає лише при проникненні в тканину зародка гіфів деяких симбіотичних грибів, тому розмноження проводили здебільшого вегетативним способом.

Таблиця

**Оцінка результатів інтродукції видів родини *Orchidaceae* Juss. природної флори України
(НБС ім. М.М.Гришка НАН України, м. Київ)**

№ з/п	Назва виду (охоронний статус за Червоною книгою України, 2009 р.)	Наукове значення	Оціночний показник, в балах										Загальна оцінка (сума балів)	Успішність інтродукції *
			Приживлюваність	Інтенси́вність плодоношення	Насіннєве вдтворення (самосів)	Розмноження	Латитус	Стан після зимівлі	Стійкість проти шкід- ників і хвороб					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1.	<i>Anacamptis coriophora</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase s.l. (2)	Європейсько-середземноморсько-малоазійський вид на пн. межі ареалу	3	2	2	2	2	2	3	16	П			
2.	<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (2)	Європейсько-середземноморсько-азійський вид на сх. межі ареалу	3	3	3	2	3	3	3	20	ДП			
3.	<i>Anacamptis palustris</i> (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (2)	Європейсько-середземноморсько-передньоазійський вид на пн. межі ареалу	3	2	2	3	2	2	3	17	ДП			
4.	<i>Anacamptis picta</i> (Loisel.) R.M. Bateman (2)	Середземноморський вид на пн. межі ареалу.	3	3	3	3	3	2	3	20	ДП			
5.	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich. (2)	Середземноморсько-західноазійський вид на пн. межі ареалу	3	2	1	2	2	2	2	14	П			
6.	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce (3)	Європейсько-середземноморський неморальний вид на сх. межі ареалу. Релікт	1	2	1	2	2	2	2	12	МП			
7.	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch. (3)	Європейсько-середземноморсько-західноазійський вид.	2	2	1	2	2	2	2	13	П			
8.	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich. (3)	Європейсько-давньосередземноморський вид	1	2	1	2	2	1	2	11	МП			
9.	<i>Comperia comperiana</i> (Steven) Asch. et Graebn. (1).	Малоазійський вид на пн. межі диз юнктивного ареалу. Релікт	2	2	1	2	2	1	2	12	МП			
10.	<i>Cypripedium calceolus</i> L. (2)	Євразійський бореальний вид на пн. межі ареалу. Релікт	3	3	2	2	2	2	3	17	ДП			

Продовження таблиці

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
11.	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó (4)	Євразійський вид на пд. межі ареалу	3	2	2	3	2	3	2	17	ДП
12.	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó (2)	Євразійський вид на пд. межі ареалу	3	3	3	3	3	2	3	20	ДП
13.	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó (2)	Європейський вид на пд.-сх. межі ареалу	3	3	3	3	3	2	3	20	ДП
14.	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P.F.Hunt et Summerhayes (3)	Середземноморсько-європейський вид на пд.-сх. межі ареалу	3	3	3	2	3	2	3	19	ДП
15.	<i>Dactylorhiza romana</i> (Seb.) Soó (2)	Середземноморський вид на пн. межі ареалу	2	2	1	2	2	2	2	13	П
16.	<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó (2)	Європейсько-середземноморський вид на пн.-сх. межі диз'юнктивного ареалу	2	2	2	2	2	2	2	14	П
17.	<i>Dactylorhiza transilvanica</i> (Schur) Aver. (1)	Європейський вид на сх. межі ареалу	2	2	1	2	2	2	2	13	П
18.	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz (4)	Вид з диз'юнктивним ареалом	2	3	2	2	3	3	3	18	ДП
19.	<i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw. (3)	Європейсько-середземноморський вид з диз'юнктивним ареалом	2	2	1	2	2	2	2	13	П
20.	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz (2).	Євразійсько-середземноморський вид	3	2	2	3	2	3	2	17	ДП
21.	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br. (2)	І оларктичний вид на пд. межі ареалу	3	3	2	3	2	3	3	19	ДП
22.	<i>Himantoglossum caprinum</i> (M.Bieb.) K.Koch (2)	Палеоендемічний кримсько-кавказький вид.	2	1	1	1	1	1	2	9	МП
23.	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw. (4)	Європейсько-середземноморський вид на крайній пн. межі ареалу	1	1	1	1	2	1	2	9	МП
24.	<i>Listera ovata</i> (L.) R.Br. (4)	Євразійський вид	2	2	1	2	2	3	3	15	П
25.	<i>Neotinea tridentata</i> (Scop.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (1)	Середземноморський вид на пн. межі ареалу	2	2	1	1	2	2	3	13	П
26.	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich. (4)	Євросибірський вид на пд.-сх. межі суцільного ареалу	1	1	1	1	1	1	2	8	МП
27.	<i>Ophrys apifera</i> Huds. (1)	Європейсько-середземноморсько-передньоазійський вид	1	1	1	1	1	1	2	8	МП

Продовження таблиці

<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28.	<i>Ophrys oestrifera</i> M.Bieb. (1)	Середземноморсько-передньоазійський вид. Релікт	1	1	1	1	1	1	2	8	МП
29.	<i>Ophrys taurica</i> (Aggeenko) Nevski (1)	Європейсько-середземноморський вид на пн. межі ареалу	1	1	1	1	1	1	2	8	МП
30.	<i>Orchis mascula</i> (L.) L. (2)	Європейсько-середземноморсько-передньоазійський вид	3	2	3	2	2	2	3	17	ДП
31.	<i>Orchis militaris</i> L. (2)	Євразійський вид, на пд. межі суцільного ареалу	3	2	1	2	2	2	3	15	П
32.	<i>Orchis pallens</i> L. (1)	Середземноморський вид на крайній пн.-сх. межі ареалу.	2	2	1	2	2	1	3	12	МП
33.	<i>Orchis punctulata</i> Steven ex Lindl. (1)	Середземноморсько-передньоазійський вид на пн. межі ареалу	2	2	1	1	1	1	3	11	МП
34.	<i>Orchis purpurea</i> Huds. (2)	Європейсько-середземноморський вид на пн. межі диз'юнктивного ареалу	3	2	3	2	2	2	3	17	ДП
35.	<i>Orchis signifera</i> Vest (1)	Європейсько-середземноморський вид на пн. межі ареалу	3	2	2	2	2	2	3	16	П
36.	<i>Orchis simia</i> Lam. (2)	Європейсько-середземноморський вид на пн. межі диз'юнктивного ареалу.	2	2	1	1	1	1	3	11	МП
37.	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. (4)	Палеаркточний лісовий вид	3	2	2	2	2	3	3	17	ДП
38.	<i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.) Rchb. (4)	Європейсько-малоазійський вид	3	2	2	2	2	2	3	16	П
39.	<i>Steveniella satyrioides</i> (Steven) Schlechter (1)	Сх.-середземноморський вид з диз'юнктивним ареалом на пн. межі ареалу	2	1	1	2	1	1	2	10	МП
40.	<i>Traunsteinera globosa</i> (L.) Rchb. (2)	Європейський гірсько-лучний вид на сх. межі ареалу	2	2	2	2	3	2	3	16	П

Примітка:

Категорію охорони виду (статус) позначено цифрами: 0 – зниклий, 1 – зникаючий, 2 – вразливий, 3 – рідкісний, 4 – неоцінений, 5 – недостатньо відомий.

* МП – малоперспективний, П – перспективний, ДП – дуже перспективний

Бульбові орхідеї в природі практично не розмножуються вегетативно. Нами застосовано запропонований В.Г. Собком ризореституційний спосіб вегетативного розмноження орхідей, суть його полягає в тому, що під час цвітіння рослин від материнських бульб відбирали дочірні, після чого останні змушені були формувати нові бульби заміщення [11]. У окремих видів вдавалося вилучити до 10 дрібних дочірніх бульбочок. Таким чином, лише при розмноженні 1:5 за 10 років можна отримати понад 500 особин. Застосування ризореституційного способу розмноження дає змогу швидко сформувати маточну популяцію тих видів, що знаходяться на межі зникнення чи вимирання. Цей метод в поєднанні з репатріаційним є найпростішим способом відновлення їх деструктивних популяцій. Після опрацювання ризореституційного способу розмноження бульбових орхідей з'явилась можливість розширити їх інтродукційні дослідження, не завдаючи шкоди природним популяціям. Найкращі показники при ризореституційному розмноженні мають види родів *Orchis*, *Anacamptis* та *Dactylorhiza*.

На ділянці створені умови для спонтанного проростання насіння («самосіву») багатьох видів орхідей, зокрема *Orchis purpurea*, *O. militaris*, *Anacamptis morio*, *A. picta*, *Dactylorhiza incarnata*, *D. majalis*, *D. maculata*, *Gymnadenia conopsea*, *Epipactis helleborine*, *Platanthera bifolia*.

В умовах ботанічного саду в первинній культурі випробувано понад 40 видів бульбових та кореневищних орхідей. Дослідження показали, що більшість видів орхідних можна вирощувати та зберігати в умовах культури, за винятком хіба що сапрофітних орхідей, таких як *Neottia nidus-avis* та *Corallorhiza trifida* Chatel., щодо яких потрібні додаткові дослідження і опрацювання спеціальної методики їх розмноження. Слід зазначити, що фенотип орхідних в умовах первинної культури майже не змінюється. Як відомо, кожному виду властива певна екологічна амплітуда. Ймовірно, в процесі еволюційного розвитку види, зазнавши впливу різних екологічних умов, формують ту чи іншу екологічну амплітуду, яку і використовують для пристосування за межами ареалу або в інших кліматичних та едафічних умовах.

Відзначено, що види з добре виявленими середземноморськими зв'язками – *Neotinea tridentata*, більшість видів роду *Ophrys* та *Orchis* не витримують місцевих морозів і на зиму їх потрібно вкривати опалим листям дерев. Проте значна кількість європейсько-середземноморських видів переважно добре переносять низьку зимову температуру, хоча їх також варто прикривати відмерлими рослинними рештками. До таких видів належать *Dactylorhiza majalis*, *D. sambucina*, *Orchis signifera*, *Anacamptis coriophora*, які в природних умовах в зимовий період завжди прикриті рештками відмерлих рослин. Європейсько-середземноморські види, що мають добре розвинені кореневища, наприклад *Epipactis palustris*, *Cephalanthera damazonium* і *C. longifolia*, додаткових захисних заходів від холодів не потребують.

Збереження видів родини *Orchidaceae* Juss. *ex situ* може здійснюватись на кількох рівнях: просте підтримання виду як такого, коли вирощується кілька десятків рослин; забезпечення генетичної репрезентативності виду; збереження популяційної структури. Принципи формування колекцій можуть бути різними: вирощування видів в паркових ценозах, на ботаніко-географічних ділянках, в польових генних банках, моделювання родових комплексів. Доцільно також використовувати інтродукцію рослинних трав'янистих угруповань, в складі яких є орхідні – пересадкою куртинами (блоками дерну), які відбираються в природі. При цьому, крім переносу рослин конкретних видів, вноситься з ними і низка інших компонентів фітоценозу. Зокрема, при інтродукції орхідних, таким чином, заносяться мікоризні гриби. Ще одним з варіантів представництва рідкісних рослин в ботанічному саду є занесення цих видів до природної рослинності, що охороняється на території саду. При цьому догляд за

рідкісними рослинами не проводиться і таким чином створюються умови для формування інтродукційних популяцій.

Висновки

Результати інтродукції видів родини Orchidaceae природної флори України свідчать, що переважну їх більшість можна вирощувати в умовах первинної культури. Зважаючи на те, що ці види занесені до Червоної книги України, мають декоративні і лікарські властивості, їх доцільно охороняти *ex situ*. Інтродукція орхідних в ботанічні сади є одним із запобіжних заходів з їх охорони, тому існує необхідність введення їх в культуру з подальшою перспективою репатріації в природні ценози та використання у квітникарстві і зеленому будівництві.

Список літератури

1. Антонюк Н.Є. Рідкісні рослини флори України в культурі / Н.Є. Антонюк, Р.М. Бородіна, Л.С. Скворцова – К.: Наук. думка, 1982. – 216 с.
2. Былов В.Н., Карпионов Р.А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетников // Бюл. Главн. ботан. сада АН СССР. – 1978. – Вып. 107. – С. 77 – 82.
3. Гапоненко М.Б. Оцінка успішності інтродукції видів роду *Orchis* L. та перспективи їх культури // Проблеми експериментальної ботаніки та екології рослин: Зб. наук. праць. – Київ. – 1997. – Вип. 1. – С. 286 – 290.
4. Гапоненко Н.Б. Орхидеи флоры Украины: их распространение и охрана // Актуальные проблемы ботаники в Армении. – Ер. Ин-т ботаники НАН РА. – 2008. – С. 84 – 88.
5. Гапоненко Н.Б., Гнатюк А.Н. Орхидные природной флоры Украины в коллекции Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко // Охрана и культивирование орхидей: Материалы IX Междунар. конф. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – С. 124 – 127.
6. Демидов А.С., Потапова С.А. Роль ботанических садов в области сохранения биологического разнообразия // Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. – 2009. – Вип. 22. – С. 115 – 116.
7. Лапин П.И. Роль ботанических садов в сохранении редких видов растений // Роль интродукции в сохранении генофонда редких и исчезающих видов растений. – М.: Наука, 1984. – С. 3 – 15.
8. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации растений: Приложение к трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л.: Сельхозгиз, 1933. – 262 с.
9. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: ГБС АН СССР, 1975. – 27 с.
10. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюл. Главн. ботан. сада АН СССР. – 1950. – Вып. 7. – С. 27 – 36.
11. Собко В.Г. Ризореституционное размножение вегетативных малолетников семейства Орхидных // Охрана и культивирование орхидей, Таллинн, 1980. – С. 82 – 84.
12. Собко В.Г. Орхідеї України. – К.: Наук. думка, 1989. – 192 с.
13. Собко В.Г. Інтродукція рідкісних і зникаючих рослин флори України / Собко В.Г., Гапоненко М.Б. – Київ: Наук. думка, 1996. – 284 с.
14. Соболевская К.А. Проблемы интродукции исчезающих видов природной флоры Сибири // Изв. СО АН СССР. Сер. мед.-биол. наук. – 1983. – № 10/2. – С. 3 – 9.
15. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений: Т. 6 Цветковые растения. – М.: Просвещение, 1982. – С. 238 – 254.

16. Тихонова В.Л., Беловодова Н.Н. Реинтродукция дикорастущих травянистых растений: состояние проблемы и перспективы // Бюл. Главн. ботан. сада. – 2001. – Вып. 183. – С. 90 – 106.
17. Харкевич С.С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. – К.: Наук. думка, 1966. – 230 с.
18. Червона книга України, Рослинний світ. – К.: Українська енциклопедія, 1996. – 610 с.
19. Черевченко Т. М. Біорізноманіття – основа життя на Землі // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2003. – Вып. 88. – С. 14 – 21.
20. Mayr H. Die Naturgesetzlcher Grundlage des Waldbauwes. – Berlin: Parey, 1909. – 366 s.

Статья поступила в редакцию 16.05.2013 г.

M.B. GAPONENKO, *PhD in Biology*

National Botanical Garden of M.M. Grishko, NAAS, Kiev, Ukraine

RESULTS OF INTRODUCTION RESEARCH OF SPECIES FROM FAMILY ORCHIDACEAE JUSS. IN NATURAL FLORA OF UKRAINE IN M.M. GRISHKO NATIONAL BOTANICAL GARDEN

The results of introduction research of 40 species from Orchidaceae Juss. family in natural flora of Ukraine in M.M. Grishko National Botanical Garden (Kiev) for the last 25 years have been presented in the article. In the conditions of primary culture such points as biomorphological features of studied species, phenological rhythms of growth and development, ability to seed and vegetative reproduction, and resistance to pests and diseases have been studied. Evaluation of the success of orchids introduction has been carried out. It is showed that the most species of Orchidaceae family can be successfully introduced in culture to be reserved and repatriated.

М.Б. ГАПОНЕНКО, *кандидат біологічних наук*

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка Національної академії наук України, м. Київ, Україна

РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ВИДІВ РОДИНИ ORCHIDACEAE JUSS. ПРИРОДНОЇ ФЛОРИ УКРАЇНИ В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ім. М.М. ГРИШКА

В статті наведено підсумки інтродукційного дослідження 40 видів родини Orchidaceae Juss. природної флори України в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка (Київ) за останні 25 років. В умовах первинної культури вивчені біоморфологічні особливості досліджуваних видів, фенологічні ритми росту та розвитку, здатність до насінневого та вегетативного розмноження, стійкість проти шкідників та хвороб в нових умовах вирощування. Проведено оцінку успішності інтродукції орхідних. Показано, що більшість видів родини Orchidaceae можливо успішно інтродукувати в умови культури з метою їх збереження та репатріації.

Н.Б. ГАПОНЕНКО,

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко Национальной академии наук Украины, г. Киев, Украина

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ORCHIDACEAE JUSS. ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ УКРАИНЫ В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ им. Н.Н. ГРИШКО

В статье приведены итоги интродукционного исследования 40 видов семейства Orchidaceae Juss. природной флоры Украины в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко (Киев) за последние 25 лет. В условиях первичной культуры изучены биоморфологические особенности исследуемых видов, фенологические ритмы роста и развития, способность к семенному и вегетативному размножению, устойчивость против вредителей и болезней в новых условиях выращивания. Проведена оценка успешности интродукции орхидных. Показано, что большинство видов семейства Orchidaceae возможно успешно интродуцировать в условия культуры с целью их сохранения и репатриации.

ДЕНДРОЛОГИЯ

УДК 635.9:634.2.635.037

Л.Д. КОМАР-ТЁМНАЯ, кандидат биологических наук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААН, г. Ялта, АР Крым

АССОРТИМЕНТ ДЕКОРАТИВНЫХ КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ В НЕКОТОРЫХ ЕВРОПЕЙСКИХ ПИТОМНИКАХ

Для определения тенденций рынка дан сравнительный обзор ассортимента декоративных косточковых культур, размножаемого и распространяемого в питомниках Великобритании, Польши, Украины. Установлены доли производства абрикоса, вишни, лавровишни, луизеани, миндаля, персика, сливы, черемухи. Выявлены наиболее часто встречающиеся породы и культивары

Ключевые слова: *ассортимент, озеленение, декоративные виды и культивары, Prunoideae, питомники.*

Введение

Декоративные виды и культивары косточковых плодовых растений подсемейства Prunoideae Focke (абрикос, вишня, лавровишня, луизеания, миндаль, персик, слива, черемуха) являются уникальным материалом для озеленения. Они обладают ярким и пышным цветением. У многих представителей этой группы цветение предшествует распусканию листьев, что делает растения колоритными доминантами ландшафта. Оно начинается в зимний – ранневесенний период, когда ассортимент красивоцветущих видов очень ограничен. Цветение косточковых плодовых растений существенно расширяет сезон декоративности зеленых насаждений, который на юге может длиться 4,5 месяца – с конца декабря до середины мая. Разнообразие цветков и габитуса декоративных косточковых способствует широкому использованию их в садово-парковом строительстве, для украшения интерьеров (подстановочная контейнерная культура), а также для выгонки на срез. Немаловажное значение для

озеленения имеют краснолистные и вечнозеленые виды и культивары, которых среди косточковых имеется достаточное количество [3].

Несмотря на достоинства, число видов декоративных сортов и форм косточковых плодовых растений, используемых для озеленения в Украине, по ряду пород остается весьма ограниченным, а мировой генофонд наиболее распространенных декоративных культиваров этих растений – зачастую малоизвестным и неиспользуемым [1].

Новые экономические условия способствовали бурному развитию отрасли озеленения и ландшафтного дизайна. В Украине появились новые питомники и садовые центры, в большинстве своем размножающие давно известные иностранные культивары и распространяющие зарубежный посадочный материал. Важнейшими поставщиками его являются польские питомники.

По состоянию на 2007 год в Польше насчитывалось 3420 питомников и мелких приусадебных подсобных хозяйств, производящих декоративные деревья, кустарники и многолетние растения. Около 500 из них – крупные питомники, занимающиеся товарным производством декоративного посадочного материала. 125 компаний входят в Союз Польских Питомников, объединяющий лучших производителей декоративных и плодовых растений [5].

Целью данного исследования является поиск и сравнительный обзор ассортимента декоративных косточковых растений, размножаемого и распространяемого в Украине и Западной Европе, для определения тенденций рынка, возможностей продвижения новых селекционных достижений и пополнения генофондовых коллекций.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – ассортимент декоративных видов и культиваров косточковых плодовых растений рода *Prunus* L. (абрикос, вишня, лавровишня, луизеания, миндаль, персик, слива, черемуха), размножаемых или распространяемых питомниками и садовыми центрами Украины и Польши. В качестве контроля для сравнения был взят ассортимент растений, производимый в Великобритании, как в стране с очень высоким уровнем развития декоративного садоводства [6]. Кроме того, мягкий климат этой страны, позволяющий выращивать теплолюбивые виды, больше подходит для сравнения ассортимента растений с южными регионами Украины, чем климат Польши.

Исследования осуществлялись информационно-поисковым методом по базам данных Союза питомниководов Украины (СПУ), питомников некоторых ботанических садов и дендропарков Украины, Союза Польских питомников (СПП), Королевского общества садоводства Великобритании (RHS) [4, 7, 8]. Проанализированы данные каталогов посадочного материала по состоянию на 2011 – 2013 гг. Ассортимент растений в Украине оценивался по данным 60 питомников.

Названия видов и культиваров приводятся по Brickell, 1996 и базе данных RHS [6, 7]. При обработке данных породного состава нами были объединены в группы луизеания и миндаль, как близкие по происхождению. Во многих каталогах декоративная форма луизеании и сейчас пишется как «миндаль трехлопастной махровый». Восточно-азиатские вишни (сакуры), напротив, были выделены в отдельную группу, т.к. имеют очень большое видовое и сортовое разнообразие и информация о других вишнях на их фоне была бы незаметной.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования показали, что базы данных питомниководческих союзов и обществ не являются исчерпывающими для полной оценки рынка посадочного материала. Они постоянно изменяются, т.к. из года в год варьируют количество производителей и размножаемых растений. Не все производители размещают свои базы данных на интернет-порталах. Тем не менее, базы данных, безусловно, характеризуют тенденции рынка и позволяют оценить его составляющие для дальнейшей работы.

Установлено, что декоративные косточковые плодовые растения наиболее часто размножают для озеленения Великобритании. Из выявленных в питомниках таксонов этой группы почти 75% производится в этой стране (рис. 1), в Польше – 17%, при этом следует делать скидку на ее более холодный климат, не позволяющий выращивать многие виды и культивары, прекрасно зимующие в Великобритании. Кроме того, в прошлом польские питомники были ориентированы на преимущественное размножение хвойных пород. Увеличение производства лиственных деревьев и кустарников, предназначенных для городского озеленения, по отношению к видам хвойных наблюдается сравнительно недавно [5]. В Украине размножается и распространяется еще меньшее количество декоративных косточковых (8,4%), хотя видовой и сортовой состав их расширился по сравнению с имеющимися ранее коллекционными фондами [2].

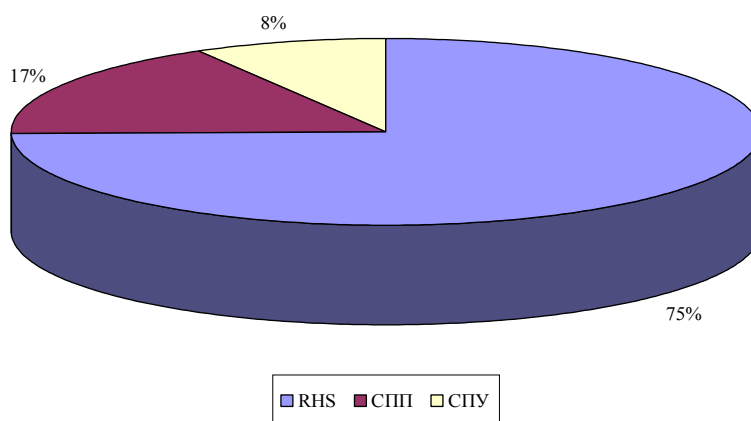


Рис. 1 Производство декоративных косточковых растений питомниками Великобритании (RHS), Польши (СПП), Украины (СПУ)

Доля отдельных пород в общем производстве декоративных косточковых в питомниках исследуемых стран также представляет собой полезную информацию для анализа (рис. 2). Более половины всего посадочного материала приходится на сакуру (56%). С большим отрывом от лидера второе место разделяют слива и лавровишня (по 13%). Востребованность посадочного материала лавровишни с ограниченным ареалом объясняется использованием ее в качестве растения для живых изгородей и бордюров, на устройство которых требуется большое количество растений. Третью позицию занимает черемуха (7%), хотя ее производство почти наполовину меньше, чем предыдущих пород. Близко к ней производство группы настоящих вишен, микровишен и черешни (6%). На посадочный материал луизеани и миндаля приходится 3%, несмотря на очень большую популярность луизеани. Вероятно, эта цифра оказалась

низкой из-за того, что луизеания представлена в массовом размножении практически одной формой. Меньше всего производится абрикоса и персика (по 1%).

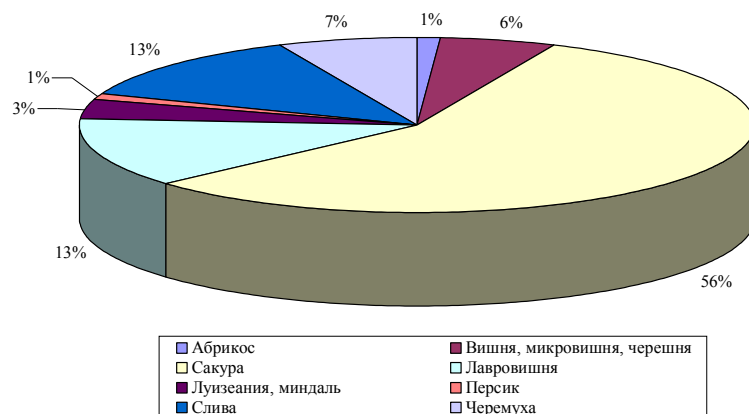


Рис. 2 Доля отдельных пород в общем производстве декоративных косточковых в питомниках Великобритании, Польши, Украины

Если производство посадочного материала декоративных косточковых пород рассматривать по странам, то ситуация выглядит следующим образом (рис. 3): на долю Великобритании приходится основное количество посадочного материала абрикоса (90,1%), лавровишни (87,5%), сакуры (84,6%), более половины – черемухи (61,3%) и сливы (53,6%), на 10 % больше, чем в Польше – вишни, микровишни, черешни (42,4%); Польша лидирует по производству луизеания – 44,6%, а Украина среди исследуемых стран – по размножению персика (73,9%).

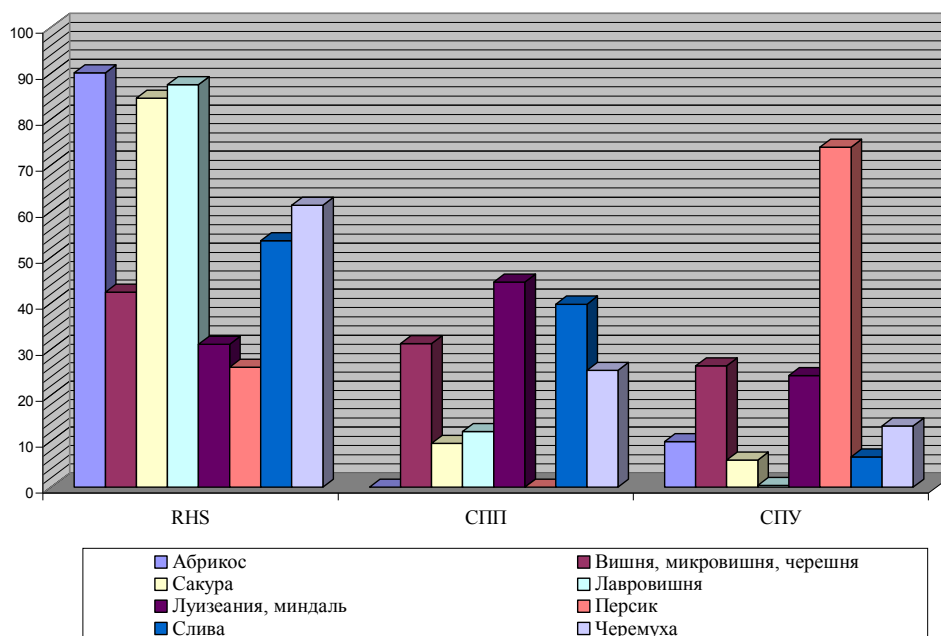


Рис. 3 Частота встречаемости декоративных косточковых пород в питомниках Великобритании (RHS), Польши (СПП), Украины (СПУ), %

В питомниках исследуемых стран нами обнаружено 203 вида и культивара декоративных косточковых растений, из них в Украине – около 100. Рассмотрим более подробно породно-сортовой состав этого посадочного материала.

Абрикос издавна и довольно широко использовался в озеленении. В нашей стране массовые посадки абрикоса производились в 50 – 60-х гг. прошлого столетия. В районах с холодными зимами высаживали *Prunus mandschurica* и *P. sibirica*, на юге – *P. armeniaca*. До сих пор в наших городах можно встретить роскошные старые деревья абрикоса, привлекающие внимание бело-розовыми кронами в период цветения. В современных питомниках эти виды абрикоса выращиваются с целью озеленения редко, причем, обнаружены нами только в единичных питомниках Украины, вероятно, как дань национальной традиции. Из сортового разнообразия также изредка встречается *P. armeniaca* ‘Nana’, а также единичные сорта *P. tume*. Чаще всего теплолюбивый абрикос муме выращивают в Великобритании, особенно его сорт Beni-chidori (табл. 1). В условиях Украины без всяких рисков он может выращиваться только на ЮБК. В других районах с мягкими зимами – только в защищенных, возвышенных местах. Однако ранний выход из покоя и низкая зимостойкость не являются преградами для приставной контейнерной культуры, которая для этого вида абрикоса является очень перспективной.

Из вишен и микровишен в питомниках выращивается 7 видов и культиваров, причем большая часть из них – в питомниках Польши. Из декоративных культиваров, заслуживающих внимания озеленителей, RHS предлагает также *Prunus cerasus* ‘Rhexii’, *P. glandulosa* ‘Sinensis’. В питомниках Украины нередко размножают декоративные формы черешни – плакучую на штамбе, а также махровую, которая снискала заслуженную популярность и в английском озеленении.

Значительная часть посадочного материала декоративных плодовых приходится на сакуры (восточно-азиатские вишни). В питомниках RHS выращивается около 100 видов и культиваров этих прекрасных растений, в Польше – 19 (меньшее количество, вероятно, связано с недостаточной зимостойкостью ряда культиваров в этой стране), в Украине – 31. Такая большая цифра для Украины, скорее всего, объясняется все возрастающей популярностью сакур, которые становятся модным брендом на нашем рынке. Хотя большинство сортов предлагается единичными питомниками или садовыми центрами. Наиболее часто встречающимися здесь являются ‘Kanzan’, ‘Kiku-shidare-zakura’, ‘Amanogawa’, ‘Royal Burgundy’.

Лавровишня как теплолюбивая вечнозеленая порода может выращиваться и культивироваться лишь в зонах с мягкими зимами. Поэтому ее посадочный материал чаще всего производится в Великобритании, которая не только соответствует по условиям выращивания, но и славится как страна с большим количеством живых изгородей. Всего в питомниках обнаружено 34 вида и культивара лавровишни, 31 из которых размножают в Великобритании. Наиболее часто в производстве встречается 8. Лидерами продаж являются *Prunus lusitanica*, *Prunus laurocerasus* ‘Rotundifolia’, *Prunus laurocerasus* ‘Otto Luyken’, *Prunus laurocerasus*. Причем 2 последних таксона нередко можно встретить и в питомниках Польши.

Не уступает сакурам по популярности, а в Украине и Польше даже превосходит их, луизеания трехлопастная махровая (*Prunus triloba* ‘Plena’). В Великобритании с частыми весенними туманами и дождями число производителей этого эффектного растения в пять раз меньше, чем в Польше, из-за риска развития монилиального ожога в период цветения. В некоторых украинских частных питомниках изредка можно встретить новые декоративные сорта луизеании и ее гибридов со сливой и вишней войлочной селекции В.Н. Баточенко: ‘Танюша’, ‘Снега Уимур’, ‘Веснянка’ и др.

Таблица 1

Наиболее часто встречающийся посадочный материал декоративных косточковых растений в питомниках

№	Вид, культивар*	Количество производителей**		
		RHS	СПП	СПУ
1	2	3	4	5
Абрикос				
1	<i>Prunus mume</i> 'Beni-chidori'	19	-	-
Вишня, микровишня, черешня				
2	<i>Prunus cerasus</i> 'Umbraculifera'	-	15	7
3	<i>Prunus avium</i> 'Pendula'	-	-	9
4	<i>Prunus avium</i> 'Plena'	31	-	5
5	<i>Prunus</i> × <i>eminens</i> 'Umbraculifera' = <i>Prunus fruticosa</i> 'Umbraculifera' = <i>Prunus fruticosa</i> 'Globosa'	-	20	1
6	<i>Prunus glandulosa</i> 'Alba Plena'	9	4	-
Восточно-азиатские вишни (сакуры)				
7	<i>Prunus</i> 'Accolade'	32	4	2
8	<i>Prunus</i> × <i>incam</i> 'Okamé'	30	-	1
9	<i>Prunus incisa</i> 'Kojou-no-mai'	45	11	1
10	<i>Prunus</i> × <i>incam</i> 'Okamé'	30	-	-
11	<i>Prunus incisa</i> 'Kojou-no-mai'	45	11	-
12	<i>Prunus incisa</i> 'Mikinori'	14	-	-
13	<i>Prunus incisa</i> 'Oshidori'	10	-	-
14	<i>Prunus</i> 'Kiku-shidare-zakura'	42	27	12
15	<i>Prunus</i> 'Kursar'	24	-	-
16	<i>Prunus</i> 'Pandora'	25	0	-
17	<i>Prunus pendula</i> 'Pendula Rosea'	11	-	1
18	<i>Prunus pendula</i> 'Pendula Rubra' = <i>Prunus</i> × <i>subhirtella</i> 'Pendula Rubra'	17	1	-
19	<i>Prunus rufa</i>	10	-	-
20	<i>Prunus sargentii</i>	36	-	-
21	<i>Prunus serrula</i>	46	-	-
22	<i>Prunus serrulata</i> 'Amanogawa'	-	-	9
23	<i>Prunus serrulata</i> 'Kanzan'	40	29	13
24	<i>Prunus serrulata</i> 'Ukon'	25	2	-
25	<i>Prunus</i> 'Shirofugen'	29	-	-
26	<i>Prunus</i> 'Shirotae'	36	-	-
27	<i>Prunus</i> 'Shizuka'	17	-	-
28	<i>Prunus</i> 'Shogetsu'	23	-	-
29	<i>Prunus</i> 'Snow Goose'	11	-	-
30	<i>Prunus</i> 'Snow Showers'	17	-	-
31	<i>Prunus</i> 'Spire'	31	-	-
32	<i>Prunus</i> × <i>subhirtella</i> 'Autumnalis'	44	-	-
33	<i>Prunus</i> × <i>subhirtella</i> 'Autumnalis Rosea'	47	2	-

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
34	<i>Prunus</i> 'Tai-haku'	41	-	-
35	<i>Prunus</i> × <i>yedoensis</i>	11	-	1
36	<i>Prunus</i> × <i>yedoensis</i> 'Shidare-Yoshino'	20	-	-
37	<i>Prunus</i> × <i>yedoensis</i> 'Somei-Yoshino'	11	-	-
Лавровишня				
38	<i>Prunus laurocerasus</i>	26	8	1
39	<i>Prunus laurocerasus</i> 'Castlewellan' (v)	22	-	-
40	<i>Prunus laurocerasus</i> 'Otto Luyken'	29	15	-
41	<i>Prunus laurocerasus</i> 'Rotundifolia'	32	3	-
42	<i>Prunus laurocerasus</i> 'Zabeliana'	13	-	-
43	<i>Prunus lusitanica</i>	44	-	-
44	<i>Prunus lusitanica</i> 'Myrtifolia'	15	-	-
45	<i>Prunus lusitanica</i> 'Variegata'	20	1	-
Луизеания				
46	<i>Prunus triloba</i> 'Plena'	5	32	16
Миндаль				
47	<i>Prunus tenella</i> 'Fire Hill'	11	1	-
Слива				
48	<i>Prunus</i> × <i>blireana</i>	19	-	-
49	<i>Prunus cerasifera</i>	14	7	-
50	<i>Prunus cerasifera</i> 'Hessei'	5	14	3
51	<i>Prunus cerasifera</i> 'Nigra'	42	17	2
52	<i>Prunus cerasifera</i> 'Pissardii' = <i>Prunus cerasifera</i> 'Atropurpurea', <i>Prunus pissardii</i>	10	24	8
53	<i>Prunus</i> × <i>cistena</i>	-	17	2
54	<i>Prunus spinosa</i>	28	3	-
55	<i>Prunus</i> 'Trailblazer' = <i>Prunus cerasifera</i> 'Hollywood', <i>Prunus cerasifera</i> 'Trailblazer'	13	2	1
Черемуха				
56	<i>Prunus padus</i>	22	7	7
57	<i>Prunus padus</i> 'Colorata'	16	14	1
58	<i>Prunus padus</i> 'Watereri'	19	-	2
59	<i>Prunus virginiana</i> 'Shubert'	5	8	3
60	<i>Prunus maackii</i> 'Amber Beauty'	10	-	2

* – в таблицу включены таксоны, которые насчитывают не менее 10 производителей (за редким исключением).

** – RHS – питомники Королевского общества садоводства Великобритании, СПП – Союз Польских питомников, СПУ – Союз питомниководов Украины.

- – производители не выявлены.

Несмотря на довольно большое разнообразие декоративных видов, миндаль представлен в питомниках, в основном, одним – миндалем низким, точнее, его культиваром *Prunus tenella* 'Fire Hill'. Единичные питомники производят карликовую форму миндаля обыкновенного (*P. amygdalus* 'Nana'), которая не имеет такого широкого ареала, как предыдущий сорт, и может использоваться только на юге.

Декоративные культивары персика также не являются частыми объектами размножения в Европе, хотя очень популярны в странах Юго-Восточной Азии и США. Изредка в питомниках можно встретить персик Давида (*Prunus davidiana*), сорта

персика обыкновенного (*P. persica*) ‘Klara Mayer’, ‘Windle Weeping’, ‘White Cascade’, ‘Alba Plena’, ‘Rubra Plena’, карликовый сорт ‘Bonanza’, нектарины ‘Garden Beauty’ и карликовый ‘Silver Prolific’, гибрид персика обыкновенного с миндалем обыкновенным ‘Pollardii’. В некоторых питомниках помологических учреждений Украины размножаются толерантные к болезням сорта селекции Никитского ботанического сада ‘Жизель’, ‘Сольвейг’, ‘Лель’, ‘Любава’, ‘Маленький Принц’ и другие. Большой потенциал коллекции декоративных персиков НБС – ННЦ позволяет более широко использовать их в озеленении Украины. Коллекция насчитывает более 80 сортов самой разнообразной окраски, формы, степени махровости цветка, различного габитуса, включающего сильнорослые деревья с раскидистой кроной, низкорослые плакучие, карлики и современные сорта с кроной пилар-типа. Несмотря на теплолюбивость, ареал персика может быть расширен за счет культивирования очень зимостойких сортов, которые имеются в коллекции, а также при использовании приставной контейнерной культуры. Кроме того, декоративный персик является прекрасной альтернативой сакурам в южных, мало обеспеченных осадками и влажностью воздуха регионах Украины, где сакуры, будучи в большинстве своем выходцами из зоны влажного, морского климата Японии с муссонными ветрами, могут страдать от недостатка влаги и особенно сухости воздуха.

В европейских питомниках размножается более 20 декоративных таксонов сливы. Значительная часть из них приходится на краснолистные формы и гибриды алычи (сливы Писсарда), а также на терн и его формы. Краснолистные сливы являются одними из самых распространенных декоративных плодовых в озеленении. Самой популярной краснолистной формой в декоративном садоводстве является слива Писсарда ‘Черная’ (*Prunus pissardii* ‘Nigra’), за то, что она сохраняет окраску листьев в течение всей вегетации. За широкое использование в озеленении эта форма получила премию Королевского садоводческого общества Великобритании. Часто встречаются обычная алыча *Prunus cerasifera*, ее краснолистная форма *Prunus cerasifera* ‘Atropurpurea’, которую и называют сливой Писсарда (*Prunus cerasifera* ‘Pissardii’ = *Prunus pissardii*). В Польше популярны пестролистная форма сливы Писсарда ‘Hessei’, а также низкорослый гибрид темно-пурпурной формы алычи и вишни низкой ‘Цистена’ (*Prunus x cistena*), который также обладает пурпурными листьями. Завоевывает рынки и американский краснолиственный гибрид *Prunus* ‘Trailblazer’ с вкусными плодами (= *Prunus cerasifera* ‘Hollywood’, *Prunus cerasifera* ‘Trailblazer’), который появился в результате скрещивания *Prunus cerasifera* ‘Nigra’ и японской сливы ‘Shiro’. Но особенно декоративным является *Prunus* × *blireana* – тоже краснолиственный гибрид сливы Писсарда и абрикоса муме. Он теплолюбив, поэтому более популярен в Великобритании с ее мягким климатом, хотя на юге Украины вполне может выращиваться. Широкое распространение в Великобритании, стране живых изгородей и бордюров, получил терн (*Prunus spinosa*). Более широкого применения заслуживают его краснолистная (‘Purpurea’) и махровая (‘Plena’) формы, которые размножаются значительно реже.

Заметное место в производстве посадочного материала для озеленения занимает черемуха. В производстве находится более 12 видов и культиваров этого рода. Причем, наибольшей популярностью пользуется черемуха обыкновенная (*Prunus padus*), а также ее сорта ‘Colorata’ и ‘Watereri’, которые у нас еще встречаются не так часто. Из небольшого разнообразия черемух виргинской и Маака чаще размножают *Prunus virginiana* ‘Shubert’ и *Prunus maackii* ‘Amber Beauty’. Изредка производят карликовую форму *Prunus padus* ‘Nana’ и черемуху позднюю (*Padus serotina*), единично – *Prunus grayana* и *Prunus maximowiczii*.

Выводы

1. Частота встречаемости посадочного материала декоративных косточковых плодовых в питомниках, его видовое и сортовое разнообразие, насчитывающее 203 таксона, свидетельствуют о том, что эта группа растений является важнейшей составляющей ассортимента для озеленения.

2. Преимущественная доля в производстве декоративных косточковых принадлежит Великобритании (75%). Более половины всего посадочного материала декоративных косточковых приходится на сакуру (56%). Украина лидирует по размножению персика (74%) и может насыщать рынок толерантными к болезням сортами селекции НБС – ННЦ.

3. Обнаруженное разнообразие декоративных косточковых в питомниках Великобритании и Польши может служить источником для пополнения отечественных коллекционных фондов и определения их перспективности для озеленения в условиях Украины.

Список литературы

1. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні / под. ред. Кохно М.А., Трофименко Н.М. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – Ч.2. – С. 281 – 304.

2. Комар-Тёмная Л.Д. Виды и формы подсемейства *Prunoideae* Focke в ботанических садах СНГ // Materials of the 7 international conference in horticulture, Lednice, Czech Republic, 1999. – P. 26 – 33.

3. Комар-Тёмная Л.Д. Декоративные плодовые для озеленения курортов Крыма. Вестник физиотерапии и курортологии. – №2. – 2007. – С. 111.

4. Ландшафтная индустрия Украины [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://landscape-industry.com.ua>.

5. Томжинская М. Опыт работы Союза польских питомников: (доклад на IV ежегодной конференции АППМ, февраль 2011 г.) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ruspitomniki.ru/articles/page203.php?letter>.

6. The RHS A-Z encyclopedia of garden plants / Brickell Ch. (ed.). – Dorling Kindersley Limited, London, 1996. – 1080 p.

7. RHS Horticultural Database [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://apps.rhs.org.uk/horticulturaldatabase/index.asp>.

8. Związek Szkółkarzy Polskich [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.zszp.pl/?id=16&lang=3>.

Статья поступила в редакцию 14.08.2013 г.

L.D. KOMAR-TEMNA, *PhD in Biology*

Nikita Botanical Gardens - National Scientific Center, Yalta, Crimea, Ukraine

ASSORTMENT OF ORNAMENTAL STONE FRUIT PLANTS IN SOME EUROPEAN NURSERIES

The analysis of quantitative and qualitative composition of ornamental stone fruits plants propagated in nurseries of Ukraine, Poland and the UK has been given. It is identified 203 species and cultivars: 60 of them are the most commonly grown. The largest part in their production belongs to the UK (75%). More than a half of planting material of ornamental stone fruit crops falls on Sakura (56%). Ukraine leads in peach propagation (74%) and can flood the market with tolerant to diseases varieties of NBS-NSC selection.

Л.Д. КОМАР-ТЕМНА, кандидат біологічних наук

Нікітський ботанічний сад - Національний науковий центр, р. Ялта, АР Крим, Україна
**АСОРТИМЕНТ ДЕКОРАТИВНИХ КІСТОЧКОВИХ ПЛОДОВИХ РОСЛИН У
ДЕЯКИХ ЄВРОПЕЙСЬКИХ РОЗСАДНИКАХ**

Наводиться аналіз кількісного та якісного складу декоративних кісточкових рослин, що розмножуються в розсадниках України, Польщі та Великобританії. Виявлено 203 види та культивари, з яких найбільш часто вирощуються 60. Переважаюча частка в їх виробництві належить Великобританії (75%). Більше половини садивного матеріалу декоративних кісточкових припадає на сакуру (56%). Україна лідирує за розмноженням персика (74%) і може насичувати ринок толерантними до хвороб сортами НБС - ННЦ.

Л.Д. КОМАР-ТЁМНАЯ, кандидат биологических наук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта, АР Крым, Украина

**АСОРТИМЕНТ ДЕКОРАТИВНЫХ КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВЫХ
РАСТЕНИЙ В НЕКОТОРЫХ ЕВРОПЕЙСКИХ ПИТОМНИКАХ**

Приводится анализ количественного и качественного состава декоративных косточковых растений, размножаемых в питомниках Украины, Польши и Великобритании. Выявлено 203 вида и культивара, из которых наиболее часто выращиваются 60. Преимущественная доля в их производстве принадлежит Великобритании (75%). Более половины посадочного материала декоративных косточковых приходится на сакуру (56%). Украина лидирует по размножению персика (74%) и может насыщать рынок толерантными к болезням сортами НБС-ННЦ.

ЮЖНОЕ ПЛОДОВОДСТВО

УДК 634.25:631.527.5:58.036.5

А.В. СМЫКОВ, доктор сельскохозяйственных наук, О.С. ФЕДОРОВА

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта, АР Крым

**МОРОЗОСТОЙКОСТЬ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ПЕРСИКА СЕЛЕКЦИИ
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

Статья посвящена изучению устойчивости цветковых почек у новых гибридных форм персика к отрицательным температурам в результате искусственного промораживания и к заморозкам в естественных условиях. Все формы были распределены в группы по срокам созревания плодов с соответствующими контрольными сортами. По морозостойкости была выделена 31 форма, из них 7 форм: (Подарок Крыма св. оп. × Фаворита Мореттини) 85-102, Валиант × Фаворита Мореттини 80-44, Ветеран × Кардинал 81-856а и др.) при повторном промораживании. С повышенной устойчивостью к заморозкам отобрано 11 форм.

Ключевые слова: персик, гибриды, морфогенез, морозостойкость, устойчивость к заморозкам, промораживание.

Введение

Персик относится к малозимостойким косточковым культурам, поэтому основным ограничивающим фактором его распространения на юге Украины является морозостойкость цветковых почек. У большинства сортов персика древесина выдерживает морозы до -27°C , а цветковые почки до -23°C [2,4,6]. В Центральных районах Крыма, в Одесской, Николаевской, Херсонской и Запорожской областях юга Украины средние из абсолютных минимальных температур достигают $-19...-23^{\circ}\text{C}$.

Для персика в фазе распускания цветковых почек критические температуры составляют -7°C , -8°C , а во время начала полного цветения -2°C , -3°C [2,7].

Поэтому селекцию персика необходимо проводить в направлении выведения гибридов с повышенной морозостойкостью цветковых почек.

За последние годы в НБС выделены новые гибридные формы персика, которые необходимо изучить на устойчивость к морозам и заморозкам.

Целью исследований являлась оценка новых гибридных форм персика селекции НБС по морозостойкости цветковых почек.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись 122 элитные гибридные формы персика, которые были выделены в селекционном саду среди сеянцев, переведены на подвой миндаль и высажены в количестве по 5 деревьев в коллекционный сад.

Оценку морозостойкости цветковых почек персика с учетом этапов морфогенеза [3,8] определяли путем прямого промораживания черенков в холодильной камере по методике НБС – ННЦ [5], а устойчивость к заморозкам – в полевых условиях. Формы были распределены в группы по срокам созревания плодов с соответствующими контрольными сортами. Статистическую обработку данных проводили по методике Б.А. Доспехова [1].

Результаты и обсуждение

Во время промораживания 25.02.03 г. цветковые почки находились на стадии морфогенеза «формирование микроспор», поэтому установили относительно невысокую температуру промораживания -15°C . В качестве контроля использовали известный и широко распространенный промышленный сорт 'Советский' ранне-среднего срока созревания с повышенной морозостойкостью.

В результате промораживания у большинства форм повреждение цветковых почек было больше (40,7 – 94,7%), чем в контроле (20,0%), но у шести форм уровень морозостойкости был близким к контролю: Ветеран × Кардинал 81-607 (39,7%), Ветеран × Фаворита Мореттини 80-692 (30,2%), Золотой Юбилей сам. 65-105 (35,8%), (Подарок Крыма св. оп. × Товарищ) 85-102 (22,6%), Редхавен × Сочный 80-343 (23,6%), Успех × Арп 65-223 (17,2%) (табл.).

Следующее промораживание проводили 17.02.04 г. при -13°C на стадиях морфогенеза почек «формирование микроспоры» – «формирование пыльцы». В связи с этим общее повреждение почек было сильным, даже у сорта Советский оно составило 98,0%. На этом фоне более низкую степень подмерзания почек наблюдали у 15 форм: Валиант × Фаворита Мореттини 80-333 (45,0%), Валиант × Фаворита Мореттини 80-444 (10,0%), Ветеран × Кардинал 81-808 (21,0%), Ветеран × Кардинал 81-811 (44,0%), Ветеран × Франт 83-315 (34,0%), Ветеран × Сочный 81-194 (48,0%), Ветеран × Арп (24,0%), Златогор × Успар 1 80-367 (49,0%), Лауреат × Златогор 73-3 (29,0%), (Подарок Крыма св. оп. × Товарищ) 85-102 (10,0%), (Подарок Крыма св. оп. × Товарищ) 85-192 (26,0%), Подарок Крыма св. оп. (32,0%), (Товарищ × I₁ 26-76) 85-241 (27,0%), Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс 13 ст III 1/4 (20,0%), Успар 1 65-242 (43,0%).

В результате промораживания 21.03.05 г. при -8°C на стадиях «формирования пыльцы» – «синтез крахмала» у большинства форм повреждение цветковых почек превышало (13,6 – 55,7%) контроль (8,5%). Только у гибрида Рот-Фронт св.оп. 82-319 оно было близким к нему (6,6%).

После промораживания 21.02.08 г. при -16°C на стадиях морфогенеза «тетрады микроспор» – «формирование микроспоры» в контрольном варианте цветковые почки повредились на 11,5%. У многих форм этот показатель был выше (17,5 – 96,8%). Более высокую морозостойкость проявили шесть форм: Ветеран \times Кардинал 81-855а, (5,4%), Звездочка св. оп. (1,5%), Золото Мегр \times Мелкоцветный 69-113 (3,1%), Подарок Крыма св. оп. (0,0%), Старт св. оп. (5,7%), Ветеран св. оп. 5 VI 2/3 (5,0%); на уровне контроля – 18 гибридов: Валиант \times Фаворита Мореттини 80-333 (14,7%), Ветеран \times Кардинал 81-801 (8,2%), Ветеран \times Фаворита Мореттини 80-692 (13,5%), Ветеран \times Редхавен 81-136 (11,2%), Ветеран св. оп. 59-150 (7,7%), Златогор \times Успар 1 80-397 (15,7%), (Космический \times Ак Шефталоу Кесьма 84-77) сам. 91-375 к/с (7,3%), Лауреат \times Златогор 73-3 (7,6%), Лауреат \times Златогор 73-6 (6,1%), (Подарок Крыма св. оп. \times Товарищ) 85-104 (5,9%), Перекопский Крупный \times Редхавен 81-826 (12,3%), Рот Фронт св. оп. 82-277 (11,8%), Рочестер св. оп. (11,1%), Редхавен \times Сочный 80-634 (12,8%), Товарищ сам. 81-568 (11,6%), Успех \times Арп 65-223 (13,2%), Цзы-ян-шуй-ми-тао \times Коллинс 13 ст. III 1/4 (15,5%), Цзы-ян-шуй-ми-тао \times Коллинс 13 ст. III 2/5 (14,5%).

Таблица

Повреждение цветковых почек морозом у гибридных форм персика

№	Форма	Повреждение цветковых почек после промораживания, %					
		-15°C 25.02.03 г.	-13°C 17.02.04 г.	-8°C 21.02.08 г.	-16°C 21.02.08 г.	-12°C 3.03.09 г.	-10°C 1.03.10 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Советский (контр.)	20,0	98,0	8,5	11,5	97,5	26,8
2	Валиант \times Фаворита Мореттини 80-333	-	45,0*	-	14,7	84,7	-
3	Валиант \times Фаворита Мореттини 80-347	63,1*	65,0	-	23,2	93,6	-
4	Валиант \times Фаворита Мореттини 80-348	81,5*	88,0	-	21,5	95,5	-
5	Валиант \times Фаворита Мореттини 80-354	60,5*	94,0	-	20,8*	-	-
6	Валиант \times Фаворита Мореттини 80-356	-	93,0	-	23,9*	89,3	-
7	Валиант \times Фаворита Мореттини 80-432	42,4*	96,0	-	28,7	57,5	-

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Валиант × Фаворита Мореттини 80-435	-	85,0	-	36,6*	-	-
9	Валиант × Фаворита Мореттини 80-436	-	100,0	-	44,8*	72,0	-
10	Валиант × Фаворита Мореттини 80-438	51,0*	76,0	-	26,1	92,9	-
11	Валиант × Фаворита Мореттини 80-443	-	96,0	-	38,4*	83,1	48,7
12	Валиант × Фаворита Мореттини 80-444	86,7*	10,0*	25,6*	22,5*	79,2	10,7
13	Валиант × Фаворита Мореттини 80-691	-	-	-	39,0*	-	-
14	Валиант × Крымский Фейерверк 84-2475	-	-	-	26,7*	100,0	29,7
15	Ветеран × Кардинал 81-607	39,7	96,0	-	43,9*	98,7	-
16	Ветеран × Кардинал 81-801	84,7*	57,0	-	74,0*	-	-
17	Ветеран × Кардинал 81-803	78,8*	95,0	44,5*	32,6*	82,4	-
18	Ветеран × Кардинал 81-808	88,9*	21,0*	18,8*	-	-	-
19	Ветеран × Кардинал 81-811	82,1*	44,0*	44,5*	23,5*	86,9	-
20	Ветеран × Кардинал 81-840	47,9*	94,0	36,1	-	52,8*	-
21	Ветеран × Кардинал 81-855a	72,1*	100,0	-	5,4*	46,1*	-
22	Ветеран × Кардинал 81-861	53,2*	85,0	29,1*	8,2	97,6	-
23	Ветеран × Кардинал 81-1008	64,7*	94,0	-	42,7*	97,0	41,5
24	Ветеран × Кардинал 81-4012	57,2*	75,0	-	57,1*	97,6	-
25	Ветеран × Франт 83-315	-	34,0*	20,2*	-	100,0	-
26	Ветеран × Фаворита Мореттини 80-682	-	100,0	35,8*	-	-	28,9

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
27	Ветеран × Фаворита Мореттини 80-686	-	60,0	-	24,1*	67,7	23,1
28	Ветеран × Фаворита Мореттини 80-687	-	99,0	39,0*	38,2*	82,4	-
29	Ветеран × Фаворита Мореттини 80-691	-	100,0	-	-	94,4	60,8
30	Ветеран × Фаворита Мореттини 80-692	30,2	94,0	-	13,5	90,0	75,7
31	Ветеран × Фаворита Мореттини 80-698	-	99,0	-	20,0*	89,0	30,8
32	Ветеран × Фаворита Мореттини 80-702	-	100,0	-	65,3*	82,2	18,8*
33	Ветеран × Редхавен 81-136	67,1*	100,0	-	11,2	80,6	79,6
34	Ветеран × Сочный 81-194	94,7*	48,0*	-	34,1*	92,2	47,4
35	Ветеран св. оп. 59-150	-	-	-	7,7	90,1	-
36	Ветеран самооп.	-	-	-	42,5*	48,7*	16,7*
37	Ветеран × Арп	46,7*	24,8*	-	19,8*	90,9	-
38	Дакота × Яркий 84-2892	60,2*	96,0	-	20,5*	86,6	51,0
39	Золотая Москва × Орфей 84-1487	-	100,0	-	30,3*	88,5	-
40	Золотая Москва × Орфей 84-1509	-	74,0	-	31,3*	97,8	70,4
41	Золотая Москва × Пушистый Ранний 84-3063	-	100,0	-	21,9*	93,7	36,4
42	Золотая Москва × Пушистый Ранний 84-3065	-	87,0	-	15,1	77,2	10,1*
43	Золотая Москва × Пушистый Ранний 84-3071	-	-	-	18,8*	88,8	56,7
44	Златогор × Успар 1 80-395	91,4*	88,0	-	24,0*	80,5	-
45	Золотая Москва × Рубин 84-597	-	55	-	-	98,9	54,9

* Существенные различия с контролем при P = 0,95

В результате промораживания 3.03.09 г. при -12°C на стадии морфогенеза «формирование микроспоры» контрольный сорт 'Советский' был поврежден на 97,5%. В сравнении с ним по большей морозостойкости цветковых почек выделено пять форм: Ветеран \times Кардинал 81-840 (52,8%), Ветеран \times Кардинал 81-855а (46,1%), Ветеран самооп. (48,7%), Кремлевский св. оп. 49-50 (25,3%), (Подарок Крыма св.оп. \times Товарищ) 85-192 (44,6%). У остальных форм повреждение цветковых почек было на уровне контроля.

Во время промораживания 1.03.2010 г. при -10°C на стадиях морфогенеза «формирование микроспоры» – «одноклеточная пыльца» цветковые почки сорта 'Советский' были повреждены на 26,8%. Более высокую морозостойкость проявили шесть форм: Валиант \times Фаворита Мореттини 80-444 (10,7%), Ветеран \times Фаворита Мореттини 80-702 (18,8%), Ветеран сам. (16,7%), Золотая Москва \times Пушистый Ранний 80-3065 (10,1%), Золотой Юбилей \times Подарок Невесте 84-953 (5,2%), Лауреат \times Златогор 73-3 (10,0%). У остальных гибридов морозостойкость была на уровне контроля.

В результате поздневесеннего заморозка $-5,5^{\circ}\text{C}$ 4.04.04 г., когда цветковые почки начали распускаться или находились в фазе бутонов у большинства форм, их повреждение составило 100%, в том числе и у контрольного сорта 'Советский'. Только у 11 гибридов подмерзание было несколько ниже (от 70 до 90%): Валиант \times Фаворита Мореттини 80-444, Ветеран \times Кардинал 81-607, Ветеран \times Кардинал 81-808, Ветеран \times Кардинал 80-811, Ветеран \times Фаворита Мореттини 80-682, Ветеран \times Фаворита Мореттини 80-702, Дакота \times Яркий 84-2892, Златогор \times Успар 2 80-397, Златогор \times Успар 1 80-406, Память об отце св. оп. Цзы-ян-шуй-ми-тао \times Коллинс 13 ст. III 1/10.

Таким образом, в результате промораживания выделена 31 форма с повышенной морозостойкостью цветковых почек. Из них 7 форм: (Подарок Крыма св.оп. \times Товарищ) 85-102, Валиант \times Фаворита Мореттини 80-444, Лауреат \times Златогор 73-3, (Подарок Крыма св.оп. \times Товарищ) 85-192, Подарок Крыма св.оп., Ветеран \times Кардинал 81-855а, Ветеран самооп. показали высокую морозостойкость при повторном промораживании.

С повышенной устойчивостью цветковых почек к заморозкам в полевых условиях отобрано 11 форм, из которых у 5 гибридов среди родительских форм присутствовал поздноцветущий сорт Ветеран.

Выводы

1. В результате промораживания выделена 31 форма с повышенной морозостойкостью цветковых почек, из них 7 форм показали стабильность этого признака при повторном промораживании.

2. В полевых условиях с повышенной устойчивостью цветковых почек к заморозкам отобрано 11 гибридов.

3. Отмеченные гибридные формы являются источниками повышенной устойчивости к морозам и заморозкам и могут быть использованы в дальнейшей селекции на морозостойкость.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта – М., 1979 – 416 с.
2. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Овечкин С.В. Ресурсный потенциал земель Краснодарского края для возделывания плодовых культур. – Краснодар, 2005. – 136 с.
3. Елманова Т.С., Опанасенко Н.Е. Эколого-физиологические особенности персика. – Киев, 2010. – 150 с.
4. Косых С.А. Методические рекомендации по формированию и обрезке персика в интенсивных садах. – Ялта, 1986. – 27 с.

5. Методические рекомендации по физиологическим и биохимическим методам в селекции плодовых культур /под ред. А.И. Лищука. – М., 1991. – 66 с.

6. Рябов И.Н. Персик // Сорты плодовых и ягодных культур: Сб. научн. работ – М.: Сельхозгоиз, 1953. – С. 5-81.

7. Череватенко А.С. Закономерности роста персиков // Садоводство. – 1968. – № 5. – С. 17.

8. Шолохов А.М. Изучение морфогенеза цветковых почек в связи с сортоиспытанием и селекцией косточковых на зимостойкость: Методические указания. – Ялта, 1972. – 14 с.

Статья поступила в редакцию 16.07.2013 г.

A.V. SMYKOV, Dr. of Agricultural Sc., O.S. FEDOROVA

Nikita Botanical Gardens - National Scientific Center, Yalta, Crimea, Ukraine

FROST RESISTANCE OF THE HYBRID PEACH FORMS OF NIKITA BOTANICAL GARDENS SELECTION

The dates on frost resistance of flowering buds for 122 elite hybrid peach forms of NBG-NSC breeding have been presented. 31 forms with high resistance to frost and 11 forms with high resistance to spring frosts have been selected.

A.V.СМИКОВ, доктор сільськогосподарських наук, О.С.ФЕДОРОВА

Нікітський ботанічний сад - Національний науковий центр, р. Ялта, АР Крим, Україна

МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ГІБРИДНИХ ФОРМ ПЕРСИКА СЕЛЕКЦІЇ НІКІТСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ

Наведено дані щодо морозостійкості квіткових бруньок у 122 елітних гібридних форм персика селекції НБС-ННЦ. Виділено 31 форма з підвищеною стійкістю до морозів та 11 форм - до заморозків.

A.V.СМЫКОВ, доктор сельскохозяйственных наук, О.С.ФЕДОРОВА

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта, АР Крым, Украина

МОРОЗОСТОЙКОСТЬ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ПЕРСИКА СЕЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Приведены данные по морозостойкости цветковых почек у 122 элитных гибридных форм персика селекции НБС-ННЦ. Выделена 31 форма с повышенной устойчивостью к морозам и 11 форм – к заморозкам.

УДК 634.22:631.527:631.529:631.526.3(477.75)

Е.П. ШОФЕРИСТОВ, доктор биологических наук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта, АР Крым, Украина

ПОМОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЛЫЧИ И СЛИВЫ ГИБРИДНОЙ КРАСНОЛИСТНОЙ В КРЫМУ

*В Никитском ботаническом саду дана помологическая характеристика трем новым селекционным краснолистным формам алычи (*Prunus cerasifera* Ehrh. var. *pissardii*) и трем краснолистным гибридным формам сливы (*Prunus rossica* Erem.). Они могут быть использованы в селекции, в садово-парковом строительстве, в кадочной культуре и для употребления в свежем и переработанном виде, а также для замораживания.*

Ключевые слова: помологическая характеристика, селекционная форма, гибридизация, алыча, слива гибридная краснолистная, генетически маркерный признак, садово-парковое строительство, кадочная культура, замораживание плодов.

Введение

Согласно данным Г.А. Горшковой и А.М. Шолохова [2], коллекция алычи в Никитском ботаническом саду была создана после 1920 г. в результате систематических обследований и сборов форм местных сеянцев преимущественно в южной зоне Крыма, вегетативного их закрепления путем посева семян и дальнейшего отбора ценных сеянцев. Алыча в коллекционных насаждениях Никитского сада и его Степного отделения представлена 280 образцами. По биологическим и хозяйственным признакам эти сорта были распределены на три основные группы: 1 – типичная; 2 – таврическая; 3 – гибридная.

По сведениям О.А. Забранской и И.А. Драгавцевой [6], К.Ф. Костиной [8], С.А. Косых, Е.П. Шоферистова и Т.М. Саввиной [9], алыча типичная – с неотделяющейся от мякоти косточкой и повышенной кислотностью плодов; таврическая – с отделяющейся от мякоти косточкой, пониженной кислотностью и повышенной сахаристостью плодов; гибридная – с крупными ароматными плодами, созданная путем гибридизации на базе геноплазмы алычи таврической и сливы китайской. Г.В. Еремин [3] группу сортов алычи краснолистной, именуемой как Писсарди, относит к разновидности алычи – *Prunus cerasifera* var. *pissardii* (Bail.) Erem. Растения алычи Писсарди характеризуются красной окраской мякоти плода и листьев, что обусловлено доминантными генами, которые могут быть использованы в качестве генетических маркеров [4].

Доминантные гены краснолистности позволяют производить поиск среди семенного потомства спонтанных гибридов в природе и в культуре. Наглядным примером сказанного является спонтанная красномясая слива гибридная Сатсума, отобранная Л. Бербанком [1] из популяции 12 сеянцев сливы, завезенных им из Японии. Сливу гибридную, в том числе зеленолистную – Глобус, Десертная, Обильная, Кубанская Комета и др. Г.В. Еремин [5] относит к таксону слива русская (*Prunus rossica* Erem.), которая создана в результате гибридизации сортов алычи (*Prunus cerasifera* Ehrh.) и сливы китайской (*Prunus salicina* Lindl.).

Краснолистные генотипы алычи – ценный источник для селекции с генетически наследуемыми признаками красной окраски листьев и плодов заслуживают детального изучения в дальнейших теоретически-поисковых исследованиях. Согласно данным

П. Клока [7], алыча краснолистная, возделываемая в декоративном садоводстве Германии, хорошо зарекомендовала себя при выращивании в кадках, а также в открытом грунте на солнечных местах в парках. Л.И. Улейская и Л.Д. Комар-Темная [11] рекомендуют алычу краснолистную использовать как красивоцветущее, медоносное и плодовое растение при выращивании высоких живых изгородей и стен. Плоды ее имеют пищевую ценность, их употребляют в свежем виде, а также используют для изготовления компотов, варенья, джемов, конфитюров, пастилы, соусов, плодового вина.

Алыча Писсарди, имеющаяся в генофонде Никитского ботанического сада, может быть использована в декоративном садоводстве при формировании различных композиций в садово-парковом дизайне, для создания живых изгородей, бордюров, в одиночных посадках, а ее плоды – для употребления в свежем и замороженном виде, а также для изготовления упомянутых продуктов переработки.

Целью данной работы было первичное изучение вступивших в плодоношение форм алычи краснолистной и сливы гибридной краснолистной селекции Никитского ботанического сада в связи с выделением перспективных образцов для использования в садово-парковом строительстве, в селекционной работе и для технологической переработки.

Объекты и методы исследований

В Никитском ботаническом саду создан новый генофонд алычи краснолистной и сливы гибридной краснолистной (табл. 1) для дальнейшего изучения и практического использования. Сортоизучение проводили по методике И.Н. Рябова [10]. В работе использована общепринятая для алычи и сливы гибридной номенклатура Г.В. Еремина [5].

Алыча краснолистная F₁ Кизилташсарди № 1 (10–80) (табл. 1). Плоды массой 22 – 25 г. Форма плода округлая, вершина слегка заостренная и скошенная со стороны брюшного шва, основание притупленное, с мелким углублением. Брюшной шов выражен слабо. Плодоножка длиной 21,1 мм, толщиной 0,8 мм, голая, прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины и плотности (рис. 1). Окраска плодов бордовая, размытая, занимающая 100% поверхности. Мякоть плода темно-кремовая, на воздухе не темнеет, окраска полости вокруг косточки одного цвета с мякотью, волокнистая, волокна средней плотности, мучнистости нет, сочность очень сильная, кислотность слабая, аромат средний.



Рис. 1 Плоды алычи краснолистной F₁ Кизилташсарди № 1 (10-80)

Дегустационная оценка плодов – 4,8 балла. Вкус содержательный, превалирует кислотность в слабой степени. Косточка от мякоти отделяется плохо, незаполненной косточкой части полости не остается. Масса одной косточки – 0,5 г, цвет ее светло-коричневый с антоцианом. Вкус семени горький. Созревает в 1 декаде июля. Плоды пригодны для употребления в свежем виде, замораживания и изготовления всех продуктов переработки. Растения пригодны для выращивания в кадочной культуре и использования в садово-парковом строительстве.

Таблица 1

Помологическая характеристика плодов алычи и сливы гибридной краснолистной коллекции Никитского ботанического сада

Форма	Срок созревания, декада, месяц	Масса, г		Окраска	Консистенция мякоти *	Вкус (по 5-балльной шкале)	Отделяемость косточки от мякоти **
		Средняя	Максимальная				
1	2	3	4	5	6	7	8
Алыча краснолистая							
F ₁ Кизилташсарди № 1 (10-80)	1 д. VII	22	25	Бордовая	в	4,8	х
F ₁ Кизилташсарди № 2 (20-80)	1-2 д. VII	22	26	Темно-бордовая	в	4,5	х

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
F ₁ Кизилташсарди № 3 (30-80)	2 д. VII	20	27	Пурпурово-фиолетовая	в	4,8	х
Слива гибридная краснолистная							
F ₂ 48-88	2-3 д. VII	27	38	Пурпурово-фиолетовая	в	4,5	+
F ₂ 55-88	2-3 д. VII	40	70	Бордовая	сл-в	4,0	+
F ₂ 56-88	2-3 д. VII	30	50	Пурпурово-фиолетовая	в	4,5	+

* в – волокнистая, сл-в – слитно-волокнистая.

** х – частично отделяется, + – хорошо отделяется.

Достоинства: декоративные качества красной листовой пластинки растения, привлекательность и высокие вкусовые достоинства плодов раннего срока созревания.

Недостатки: плохо отделяется косточка, недостаточно крупные плоды.

Практическое использование: в селекции – как источник раннеспелости плодов и краснолистности, в садово-парковом строительстве – как декоративное краснолистное растение; употребление плодов в свежем и переработанном виде для получения соков с мякотью и без мякоти, отличающихся антоциановой окраской. Важность этой формы алычи заключается еще и в том, что в июле консервная промышленность Украины испытывает дефицит в сырье плодовой продукции. В этот срок на переработку консервным заводам может поступать, главным образом, продукция ягодников, площади под которыми в Украине ограничены.

Алыча краснолистная F₁ Кизилташсарди № 2 (20–80). Плоды массой 22 – 26 г. Форма плода округлая, вершина округлая и слегка скошенная со стороны брюшного шва с очень мелким и узким углублением в месте прикрепления плодоножки. Брюшной шов выражен очень слабо. Плодоножка длиной 25,6 мм, толщиной 1,0 мм, голая, прикреплена к зрелому плоду прочно. Кожица голая, со слабым восковым налетом, с плода снимается легко, тонкая и слабая. Окраска плода темно-бордовая, размытая, занимающая 75 – 100% поверхности. Мякоть плода вишневая, на воздухе не темнеет, окраска полости вокруг косточки одного цвета с мякотью, консистенция мякоти волокнистая, тающая, волокна нежные, мучнистости нет, сочность сильная, кислотность слабая. Дегустационная оценка вкуса – 4,5 балла, вкус гармоничный. Косточка от мякоти отделяется частично, масса одной косточки 0,9 г, цвет ее охристый с малиновым оттенком у основания со спинной стороны и брюшного шва. Вкус ядра горький. Созревает в 1 – 2 декадах июля. Плоды пригодны для употребления в свежем виде, изготовления компотов, варенья, соков.

Достоинства: ранний срок созревания, привлекательность и высокие вкусовые достоинства плодов.

Недостаток: частично отделяется косточка.

Практическое использование: в селекции – как генетически маркерный признак краснолистности; в садово-парковом строительстве (живые изгороди, кадочная культура, групповая или одиночная посадка деревьев); в консервной промышленности.

Алыча краснолистная F₁ Кизилташсарди № 3 (30–80). Плоды массой 22 – 27 г. Форма плода округлая. Вершина округлая. Основание притупленное с узким

углублением. Брюшной шов выражен слабо. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица голая, без воскового налета. Окраска плодов пурпурово-фиолетовая, размытая, занимающая 100% поверхности. Мякоть плода темно-карминовая, на воздухе не темнеет, окраска полости вокруг косточки немного светлее окраски мякоти, консистенция нежно волокнистая, волокна нежные, мучнистости нет, сочность сильная, кислотность слабая, аромат средний. Дегустационная оценка вкуса – 4,8 балла. Вкус гармоничный, превалирует сахаристость в средней степени. Косточка от мякоти отделяется средне, незаполненной косточкой части мякоти не остается. Масса одной косточки 0,5 г, цвет ее светло-коричневый с антоциановым оттенком. Вкус ядра горький. Созревает во 2 декаде июля. Плоды пригодны для употребления в свежем виде, изготовления компотов, варенья, соков.

Достоинства: ранний срок созревания, привлекательность и высокие вкусовые достоинства плодов.

Недостаток: частично отделяется косточка.

Практическое использование: употребление плодов в свежем виде, в селекции, садово-парковом строительстве и консервной промышленности.

Слива гибридная краснолистная F₂ 48–88. Плоды массой 27 – 38 г. Форма плода овальная. Вершина округлая (у отдельных плодов слегка заостренная). Основание притупленное с мелким и узким углублением. Брюшной шов средний. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица голая, с восковым налетом, покрывающим плоды в средней степени. Кожица с плода не снимается, средней толщины и плотности. Окраска плода пурпурово-фиолетовая, размытая, занимающая 100% поверхности. Мякоть плода кроваво-красная, на воздухе не темнеет, окраска полости вокруг косточки одного цвета с мякотью, консистенция мякоти волокнистая, волокна средней плотности, мучнистости нет, сочность сильная, кислотность и аромат средние. Дегустационная оценка вкуса – 4,5 балла. Вкус содержательный. Косточка от мякоти отделяется хорошо. Масса одной косточки 1,1 г, цвет ее от малинового до красного. Вкус ядра горький. Созревает во 2 – 3 декадах июля. Плоды пригодны для употребления в свежем виде, изготовления компотов, варенья, соков.

Достоинства: ранний срок созревания, крупноплодность, привлекательность, высокие технологические качества и вкусовые достоинства плодов.

Недостатки не выявлены.

Практическое использование: употребление плодов в свежем и переработанном виде; в селекции как источника генетически маркерного признака краснолистности и крупноплодности; в садово-парковом строительстве, в кадочной культуре.

Слива гибридная краснолистная F₂ 55–88. Плоды очень крупные – массой 40 – 70 г. Форма плода овальная. Вершина округлая. Основание притупленное, с узким углублением. Брюшной шов слабый. Плодоножка длиной 16,6 мм, толщиной 1,1 мм, прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица плода голая, с восковым налетом, покрывающим плоды в средней степени. Кожица с плода снимается легко, толщина и плотность ее средние. Окраска плодов бордовая, размытая, занимающая 100% поверхности. Мякоть плода темно-красная, на воздухе не темнеет, окраска полости вокруг косточки одного цвета с мякотью, консистенция мякоти слитно-волокнистая, способствующая повышению транспортабельности плодов; волокна средней плотности, мучнистости нет, сочность сильная, кислотность и аромат средние. Дегустационная оценка вкуса – 4,0 балла. Вкус содержательный, превалирует кислотность в средней степени. Косточка от мякоти отделяется хорошо. Масса одной косточки 1,3 г, цвет ее коричневый. Вкус ядра горький. Созревает во 2 – 3 декадах

июля. Плоды пригодны для употребления в свежем виде, изготовления компотов, варенья, соков.

Достоинства: ранний срок созревания, крупноплодность, повышенная транспортабельность и привлекательность плодов, высокие технологические качества и вкусовые достоинства плодов.

Недостатки не выявлены.

Практическое использование: употребление плодов в свежем и переработанном виде; использование в селекции как источника генетически маркерного признака краснолиственности и крупноплодности; в садово-парковом строительстве и в кадочной культуре.

Слива гибридная краснолистная F₂ 56-88. Плоды очень крупные – массой 30 – 40 г. Форма плода овальная. Вершина округлая. Основание притупленное, с мелким углублением. Брюшной шов слабый. Плодоножка длиной 16,4 мм, толщиной 1,5 мм, прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица плода голая, с восковым налетом, покрывающим плоды в средней степени. Кожица с плода не снимается, средней толщины и плотности. Окраска плода пурпурово-фиолетовая, размытая, занимающая 100% поверхности. Мякоть плода желтовато-красная, на воздухе не темнеет, окраска полости вокруг косточки одного цвета с мякотью, консистенция мякоти волокнистая, волокна средней плотности, мучнистости нет, сочность сильная, кислотность и аромат выражены в средней степени. Дегустационная оценка вкуса 4,5 балла, превалирует кислотность в средней степени. Косточка от мякоти отделяется хорошо, незаполненной косточкой остается очень малая часть полости. Масса одной косточки 1,0 г, цвет ее охристый с красным оттенком. Вкус ядра горький. Созревает во 2 – 3 декадах июля. Плоды пригодны для употребления в свежем виде, изготовления компотов, варенья, соков.

Достоинства: ранний срок созревания, крупноплодность, привлекательность, высокие технологические качества и вкусовые достоинства плодов.

Недостатки не выявлены.

Практическое использование: потребление плодов в свежем и переработанном виде; использование в селекции как источника генетически маркерного признака краснолиственности и крупноплодности; в садово-парковом строительстве и в кадочной культуре.

Выводы

Дана краткая помологическая характеристика трем новым селекционным формам внутривидовых гибридов алычи краснолистной – F₁ Кизилташсарди № 1 (10–80), F₁ Кизилташсарди № 2 (20–80), F₁ Кизилташсарди № 3 (30–80) и трем формам сливы гибридной краснолистной F₂ (48–88, 55–88, 56–88).

Формы алычи краснолистной и сливы гибридной могут быть использованы в селекции как источники генетически маркерного признака краснолиственности и крупноплодности, повышенной транспортабельности плодов (F₂ 55–80), в садово-парковом строительстве, в кадочной культуре, а плоды – для употребления в свежем и переработанном виде. Форма сливы гибридной краснолистной F₂ 55–88, представляет интерес для изучения ее на способность к замораживанию плодов.

Список литературы

1. Бербанк Л. Избранные сочинения. Перевод с английского / [под ред. Н.В. Цицина]. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1955. – 715 с.
2. Горшкова Г.А., Шолохов А.М. Каталог сортов алычи и сливы коллекции Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта. – 1980. – 30 с.

3. Еремин Г.В. Отдаленная гибридизация в селекции сливы. – М.: Колос, 1977. – 200 с.
4. Еремин Г.В. Генетические коллекции плодовых и ягодных растений. – Санкт-Петербург. – 1994. – 35 с.
5. Еремин Г.В. Слива русская – *Prunus rossica* Erem. // Слива и алыча. – Харьков: ФОЛИО; М.: ООО «Изд-во АСТ», 2003. – С. 19-21.
6. Забранская О.А., Драгавцева И.А. Биология цветения алычи // Сборник трудов Гос. Никит. ботан. сада. – 1970. – Т. 45. – Вып. 4. – С. 161 – 167.
7. Клок П. *Prunus cerasifera* // Фруктовые деревья и кустарники. Практическое руководство по выращиванию кадочных растений. – М. – 1998. – С. 66 – 67.
8. Костина К.Ф. Культурная алыча Крыма // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 1946. – Т. 24. – Вып. 1. – С. 3 – 13.
9. Косых С.А., Шоферистов Е.П., Саввина Т.М. Методологические рекомендации по выращиванию крупноплодных сортов алычи. – Ялта. – 1987. – 18 с.
10. Рябов И.Н. Сортоизучение и первичное сортоиспытание косточковых плодовых культур в Государственном Никитском ботаническом саду / И.Н. Рябов // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – Т. 41. – Ялта, 1969. – С. 5 – 83.
11. Улейская Л.И., Комар-Темная Л.Д. Слива вишнелистная, алыча (*Prunus cerasifera*) // Живые изгороди. – М.: ЗАО «Фитон+», 2002. – С. 178 – 179.

Статья поступила в редакцию 16.07.2013 г.

Е.П. ШОФЕРИСТОВ, доктор биологических наук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта, АР Крым, Украина

ПОМОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЛЫЧИ И СЛИВЫ ГИБРИДНОЙ КРАСНОЛИСТНОЙ В КРЫМУ

В Никитском ботаническом саду дана помологическая характеристика трем новым селекционным формам *Prunus cerasifera* Ehrh. subsp. *pissardii* и трем краснолиственным гибридным формам сливы *Prunus rossica* Erem. Они могут быть использованы в селекции как источники генетически маркерных признаков краснолиственности, крупноплодности, повышенной транспортабельности плодов, в садово-парковом строительстве, в кадочной культуре, а плоды – для употребления в свежем и переработанном виде. Форма сливы гибридной краснолистной F₂ 55–88, которая отличается слитно-волокнистой консистенцией мякоти плода, может быть использована для замораживания плодов.

E.P. SHOFERISTOV, Dr.Sc. in Biology

Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center, Yalta, Crimea

POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHERRY-PLUM AND RED-FOLIAGE PLUM HYBRID IN CRIMEA

In Nikitsky Botanical Gardens it has been given pomological characteristics for three new selected forms of *Prunus cerasifera* Ehrh. subsp. *pissardii* and three red-foliage forms of *Prunus rossica* Erem. They can be used in breeding process as the source of genetic marker signs of red-foliage, macrocarpa, better transportability of fruits, in gardening constructions, as pot plants, and their fruits may be used as a food product in fresh and processed form. The form of plum hybrid red-foliage F₂ 55–88, with fused fibrous texture of the fruit flesh can be used for fruits` freezing.

Є.П. ШОФЕРІСТОВ, доктор біологічних наук

Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр, м. Ялта, Україна

ПОМОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АЛИЧИ ТА СЛИВИ ГІБРИДНОЇ ЧЕРВОНОЛИСТОЇ В КРИМУ

У Нікітському ботанічному саду надано помологічну характеристику трьом новим селекційним формам *Prunus cerasifera* Ehrh. subsp. *pissardii* і трьом червонолистим гібридним формам сливи *Prunus rossica* Egem. Вони можуть бути використані в селекції як джерела генетично маркерних ознак червонолистої, великоплідності, підвищеної транспортабельності плодів, у садово-парковому будівництві, в діжковій культурі, а плоди – для споживання у свіжому і переробленому вигляді. Форма сливи гібридної червонолистої F2 55–88, яка відрізняється зливо-волокнутою консистенцією м'якоті плоду, може бути використана для заморожування плодів.

ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

УДК 582.929.4:631.523

Е.Ф. МЯГКИХ

Институт сельского хозяйства Крыма НААН, г. Симферополь

СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА *ORIGANUM VULGARE* L.

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) является ценным полиморфным растением. Ее потенциал позволяет вести исследования по созданию высокопродуктивных сортов с эфирным маслом различных хемотипов. В связи с этим в статье представлены результаты изучения коллекции *O. vulgare* в условиях Предгорной зоны Крыма по основным хозяйственно ценным признакам и способ получения нового гибридного материала для ее дальнейшей селекции.

Ключевые слова: коллекционные и дикорастущие образцы *Origanum vulgare* L., тимол, карвакрол, массовая доля эфирного масла, урожайность зеленой массы, гибридизация.

Введение

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) – пряно-ароматическое и лекарственное растение, которое широко используется в медицинской, пищевой, ликероводочной и парфюмерно-косметической промышленности. Применяется как надземная часть растения, так и его эфирное масло. Основная ценность душицы заключается в том, что в состав ее эфирного масла входят тимол и карвакрол [9, 5]. Благодаря этому она обладает выраженными антибиотическими свойствами в отношении различных микроорганизмов. Установлено, что карвакрол, содержащийся в масле *Origanum*, по своему действию оказался намного сильнее 18 популярных антибиотиков [6, 11]. Растения *O. vulgare* могут являться источником для его получения.

Ранее сырье душицы в нашей стране заготавливали в основном из дикорастущих популяций. Только в 2009 году в «Государственный реестр сортов растений, рекомендованных для распространения в Украине» был занесен первый и на данный

момент единственный для Украины сорт *O. vulgare* – Украиночка (селекции Опытной станции лекарственных растений НААН), в сырье которого массовая доля эфирного масла составляет 0,54% от воздушно-сухой массы [4]. Данные о компонентном составе его эфирного масла в доступной нам литературе отсутствуют.

Согласно литературным сведениям, выход масла из целых растений душицы может составлять 1,2% и более [7, 1, 12]. Таким образом, потенциал культуры позволяет вести исследования по созданию высокопродуктивных сортов с эфирным маслом различных хемотипов. В связи с этим целью работы было изучение *O. vulgare* по основным хозяйственно ценным признакам в условиях Предгорной зоны Крыма и получение нового материала, перспективного для дальнейшей селекции.

Объект и методы исследования

Исследования проводили в 2007 – 2010 гг. в Предгорной зоне Крыма (с. Крымская Роза Белогорского района). Изучали коллекцию *O. vulgare*, состоящую из 40 образцов. Каждый образец представлен генеральной совокупностью, включающей от 10 до 30 растений. Коллекционный питомник заложен весной 2007 года. Схема посадки 0,70×0,30 м.

Также в 2009 – 2010 гг. исследовали 8 природных дикорастущих популяций *O. vulgare*, произрастающих в пяти различных физико-географических областях полуострова: типично степная равнинная, предгорная, северного и южного макросклона крымских гор и южнобережная субсредиземноморская [2] (рис.).

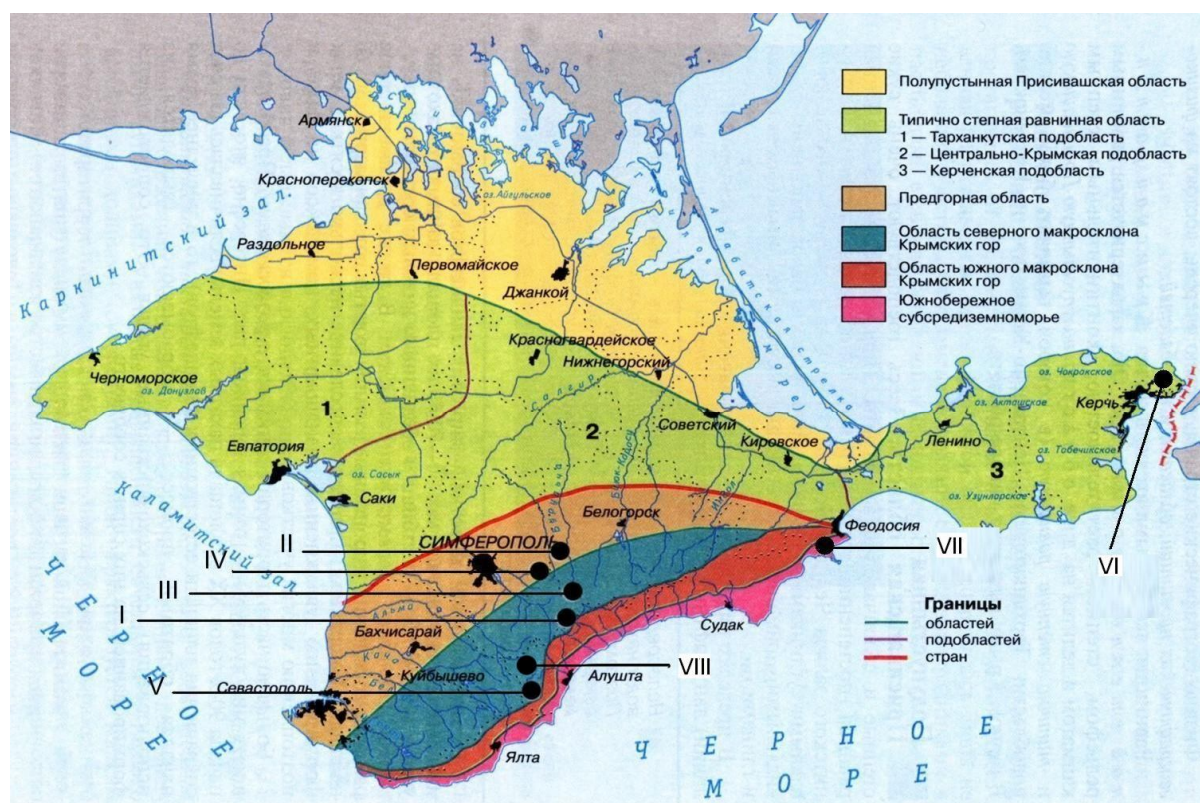


Рис. Географическое местоположение исследуемых дикорастущих популяций *O. vulgare* (деление Крымского полуострова на физико-географические районы по Багровой, Бокову, Багрову (2001)

I – популяция П-1 (произрастающая у подножия г. Пахкал-Кая), II – популяция П-2 (окрестности с. Крымская Роза), III – популяция П-3 (Долгоруковская яйла), IV – популяция П-4 (окрестности

с. Опушки), V – популяция П-5 – (Бабуган-яйла), VI – популяция П-6 (окрестности с. Осовины), VII – популяция П-7 (окрестности с. Щebetовка), VIII – популяция П-8 (нижнее плато г. Чатыр-Даг).

Все коллекционные образцы оценивались по следующим признакам: урожайность зеленой массы, массовая доля и компонентный состав эфирного масла. Оценку проводили в фазу массового цветения. Урожайность зеленой массы растений определяли путем взвешивания надземной части растения, срезанного на высоте 7 – 8 см от поверхности почвы. Эфирное масло получали методом гидродистилляции [3]. Анализ основных компонентов эфирных масел проводили методом газо-жидкостной хроматографии [10] на хроматографе ЛХМ 80М. С целью более подробной идентификации компонентов наиболее ценных эфирных масел (8 образцов) их хроматографический анализ также выполняли в Национальном институте вина и виноградарства НААН «Магараç» на газо-жидкостном хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N.

Статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятым методам математической статистики [8].

Результаты и обсуждение

Изучение коллекционных образцов позволило установить, что они значительно различаются по хозяйственно ценным признакам. В коллекции было выделено три группы образцов:

1) высокоурожайные с низкой массовой долей эфирного масла и отсутствием в его компонентном составе наиболее ценных компонентов – фенолов (тимола, карвакрола);

2) низкоурожайные с низкой массовой долей эфирного масла и отсутствием в его компонентном составе наиболее ценных компонентов – фенолов (тимола, карвакрола);

3) высокомасличные с доминированием в компонентном составе фенолов, но низкопродуктивные по урожайности сырья (табл.).

Таблица

Характеристика образцов коллекционного питомника *O. vulgare* по комплексу хозяйственно ценных признаков (2008–2009 гг.)

Образцы	Количество образцов, штук	Урожай-ность зеленой массы, кг/м ²	Массовая доля эфирного масла, % от абсолютно сухой массы	Содержание фенолов (>5%)
Высокоурожайные низкомасличные бесфенольные	32	2,10±0,43 – 4,67±0,49	следы – 0,49±0,039	–
Низкоурожайные низкомасличные бесфенольные	5	1,05±0,10 – 1,43±0,12	следы – 0,39±0,100	–
Низкоурожайные высокомасличные фенольные	3	0,71±0,04 – 1,36±0,13	3,66±0,152 – 3,76±0,304	карвакрол 65,4 – 72,8%

Как следует из таблицы, в коллекции не выявлено тимольно-карвакрольных растений, сочетающих в себе высокую урожайность и высокую масличность.

Была исследована массовая доля эфирного масла в сырье и его компонентный состав у представителей 8 крымских дикорастущих популяций *O. vulgare*. Установлено, что диапазон изменчивости массовой доли эфирного масла дикорастущих образцов находился в пределах от следовых количеств (П–8) до 0,13% от абсолютно сухой массы (П–7). Массовая доля тимола и карвакрола в эфирном масле не превышала 0,72%.

Таким образом, ввиду отсутствия в коллекционном и дикорастущем изученном материале растений с искомыми характеристиками была поставлена задача получить путем гибридизации высокоурожайные высокомасличные образцы, содержащие в эфирном масле наиболее ценные компоненты – тимол или карвакрол.

Для проведения гибридизации в коллекции необходимо выделить высокоурожайные образцы, неспособные к самоопылению. Для этого было проведено принудительное самоопыление под изоляторами. Установлено, что исследуемые растения по способности образовывать семена при самоопылении подразделяются на три группы. Для первой группы (7 образцов) характерно образование семян под изоляторами в большом количестве. Единично завязались семена под изоляторами у 12 образцов, принадлежащих ко второй группе. У остальных образцов не сформировалось ни одного семени. В данной группе выделено 8 наиболее урожайных образцов. Эти растения при гибридизации были использованы как материнские.

В качестве отцовских форм использованы низкоурожайные и высокомасличные образцы, содержащие в эфирном масле свыше 65% карвакрола (см. табл.).

В 2011 году материнские и отцовские формы были высажены в питомник родительских форм и объединены попарно под изоляторами по 11 комбинациям скрещивания. В результате получено от 25 до 982 семян с материнского растения. В 2012 году гибридные семена были высеяны в кюветы и из них получено от 2 до 180 сеянцев в образце. В конце июля сеянцы были высажены в грунт по схеме 0,60 x 0,15 м. Всего получено 163 гибридных растения по 6 комбинациям скрещивания (от 3 до 69 растений в комбинации). По пяти комбинациям скрещивания полученные слабые всходы погибли в процессе адаптации в полевых условиях.

Лето 2012 года характеризовалось крайне экстремальными погодными условиями (низкое количество осадков, высокие температуры). В связи с этим полученные гибридные растения не нарастили достаточную для проведения анализа на содержание и компонентный состав эфирного масла массу надземной части растений. Была проведена их органолептическая оценка. В результате выделены растения с сильным характерным тимольно-карвакрольным запахом (65 шт.), растения без запаха или со слабым тимольно-карвакрольным ароматом (48 шт.) и растения с сильным пряным или другим запахом (50 шт.).

Изучение продуктивности и компонентного состава эфирного масла гибридных растений душицы обыкновенной будет продолжено в последующие годы.

Выводы

1. В изученных крымских природных популяциях *O. vulgare* в связи с низкой массовой долей эфирного масла и практически полным отсутствием в его компонентном составе тимола и карвакрола не выявлено перспективных образцов.

2. Среди коллекционных образцов *O. vulgare* выделено 11 образцов, перспективных для гибридизации: 8 бесфенольных образцов с высокой урожайностью надземной массы и низким содержанием эфирного масла и 3 высококарвакрольных образца с высокой массовой долей эфирного масла и низкой сырьевой продуктивностью.

3. В результате проведенной гибридизации высокоурожайных низкомасличных бесфенольных коллекционных образцов с низкоурожайными высокомасличными

карвакрольными образцами получено 163 гибридных растения, из которых 65 согласно органолептической оценке обладают сильным тимольно-карвакрольным запахом.

Список литературы

1. Аутко А.А. Биоэкологические особенности выращивания пряно-ароматических лекарственных растений / А.А. Аутко, Ж.А. Рупасова, А.А. Аутко и др. – Мн: Тонпик, 2003. – 160 с.
2. Багрова Л.А. География Крыма / Л.А. Багрова, В.А. Боков, Н.В. Багров. – Киев: Лыбидь, 2001. – 302 с.
3. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. Вып. 2. – М.: Медицина, 1990. – С. 328 – 330.
4. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – Київ, 2009. – С. 160.
5. Дикорастущие полезные растения Крыма (Краткий справочник). – Ялта, 1971. – С. 138 – 152.
6. Казаринова Н.В., Ткаченко К.Г. Абиотическая активность эфирного масла *Origanum vulgare* L., собранной в Новосибирской области // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Материалы III научно-практической конференции. – Изд. «АзБука», 2004. – С. 40 – 42.
7. Кощев А.К., Кощев А.А. Дикорастущие съедобные растения. – 2-е изд. – М.: Колос, 1994. – 351 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия / Лакин Г.Ф. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
9. Либусь О.К. Ароматические растения – великие врачеватели / О.К. Либусь, В.Д. Работягов, Л.А. Хлыпенко, Н.Н. Бакова. – Донецк: ЗАО «Кедр», 2001. – 33 с.
10. Мак-Нейр Г. Введение в газовую хроматографию / Мак-Нейр Г., Бонелли Э. – М.: Мир, 1970. – 156 с.
11. Марко Н.В. Изучение сортообразцов из рода *Origanum* L. по основным хозяйственно ценным признакам // Тр. Гос. Никит. Ботан. сада. – 2011. – Т. 133. – С. 132 – 142.
12. Putievsky E., Ravid U., Husain S.Z. Differences in the yield of plant material, essential oils and their main components during the life cycle of *Origanum vulgare* L. / International Symposium on Essential Oils (15th : 1984 : Noordwijkerhout, Netherlands) [Essential oils and aromatic plants]. – Pp. 185 – 189.

Статья поступила в редакцию 16.05.2013 г.

O.F. MYAGKIKH

Institute of Agricultural Sciences of Crimea, NAAS of Ukraine, Simferopol, Ukraine

CREATION OF *ORIGANUM VULGARE* L. ORIGINAL BREEDING MATERIAL

Oregano is a perspective essential oil-bearing and medical plant required breeding because of the absence in Ukraine highly productive varieties with large content of oil. The most valuable ones are timol-carvacrol chemotypes. As a result of hybridization of highly productive phenolless samples with low oil content with low productive but highly oiled carvacrol samples it has been obtained 163 plants. 65 samples among them have strong thymol-carvacrol fragrance according to organoleptic evaluation.

О.Ф. МЯГКИХ

Институт сільського господарства Криму НААН, м. Сімферополь, Україна

СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ *ORIGANUM VULGARE* L.

Материнка звичайна – перспективна ефіроолійна та лікарська рослина, яка має потребу в селекції у зв'язку з відсутністю в Україні високоолійних високоврожайних сортів. Найбільш цінними є тимольно-карвакрольні хемотипи. В результаті проведеної гібридизації високоврожайних малоолійних безфенольних зразків з маловрожайними високоолійними карвакрольними зразками отримано 163 рослини, з яких, згідно з органолептичним оцінюванням, 65 мають сильний тимольно-карвакрольний запах.

Е.Ф. МЯГКИХ

Институт сельского хозяйства Крыма НААН, г.Симферополь, Украина

СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА *ORIGANUM VULGARE* L.

Душица обыкновенная – перспективное эфиромасличное и лекарственное растение, нуждающееся в селекции в связи с отсутствием в Украине высокомасличных высокоурожайных сортов. Наиболее ценными являются тимольно-карвакрольные хемотипы. В результате проведенной гибридизации высокоурожайных низкомасличных бесфенольных образцов с низкоурожайными высокомасличными карвакрольными образцами получено 163 растения, из которых 65 согласно органолептической оценке обладают сильным тимольно-карвакрольным запахом.

АГРОЕКОЛОГИЯ

УДК 631.445.9: 631.435 (477.75)

М.Л. НОВИЦКИЙ

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта, АР Крым

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ, МИКРОАГРЕГАТНЫЙ И СТРУКТУРНЫЙ СОСТАВ МОЛОДЫХ ПОЧВ НА СУЛЬФИДНЫХ ШАХТНЫХ ОТВАЛАХ

Дана комплексная характеристика и детальная оценка гранулометрического, микроагрегатного и структурного составов, а также состояния молодых почв и сульфидной горной породы на шахтном отвале Западного Донбасса.

Ключевые слова: *молодые почвы, сульфидная порода, гранулометрический, структурный, микроагрегатный составы.*

Введение

Общеизвестно, что только в структурной почве создаются оптимальные водно-воздушный и тепловой режимы, складываются благоприятные условия питания растений и освоения почвенного профиля корнями [4–6, 8, 12, 13, 16, 19 и др.].

В доступной литературе нами не обнаружено детальных исследований гранулометрического и структурного составов молодых почв на сульфидных горных породах. В монографии В.А. Андроханова и В.М. Курачева [2] приведен только структурный состав нетоксичных вскрышных потенциально плодородных горных

пород Кузбасса в смеси с плодородными почвами, а П.А. Тарасовым [17] в молодых почвах на нетоксичных породах КАТЭКа – коэффициенты структурности и водопрочности.

Уральскими учеными [11, 14, 15] при изучении структурного состава молодых почв на нетоксичных породах отвалов установлено, что в верхнем, обогащенном органическим веществом слое, мелкозем в агрегатах склеен гумусовой плазмой, а в образцах из иллювиальных горизонтов большое участие в агрегировании принимают окислы железа и алюминия, глинистые минералы. Отмечено также влияние на структурообразование молодой почвы гранулометрического состава горной породы.

Для условий Западного Донбасса А.Н. Масюком [10] дано морфологическое описание структурного состояния почвенной массы в слое 0 – 40 см на плоском отвале, рекультивированном способом засыпки сульфидной горной породы (аргиллитов) супесью, суглинком и почвой. Количественных показателей, как и оценки структурно-агрегатного состояния молодых почв на пиритсодержащих углевмещающих горных породах шахтных отвалов Западного Донбасса, в доступных публикациях не имеется.

Цель исследований: определить гранулометрический, микроагрегатный и структурный состав, оценить агрегатное состояние, водопрочность агрегатов и потенциальные возможности к оструктуриванию молодых почв на сульфидных горных породах шахтных отвалов.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в 2009 – 2010 гг. на вершине трапецевидного отвала сульфидной горной породы закрытой шахты «Першотравнева» ПАО «ДТЭК ПАВЛОГРАДУГОЛЬ», где находится участок древесно-кустарниковых насаждений (площадь – 0,8 га, 14 видов растений 2000 г. посадки), рекультивированный рельефоформирующим способом.

В исследования включены 20 – 22-летние молодые почвы межбугорных понижений, заросших травами, с высаженными в них через 10 лет деревьями и кустарниками. Контролем служила незаросшая растениями сульфидная порода с вершин, окружающих понижения бугров. На участке для определения гранулометрического состава заложено 8 площадок: три – на вершинах бугров и пять – в понижениях. Для изучения структурно-агрегатного состава было заложено 6 стационарных площадок: 3 – в межбугорных понижениях и 3 – на вершинах бугров. Образцы молодых почв отобраны на глубину 60 см, породы – до 40 см.

Гранулометрический состав молодых почв и сульфидной породы (с подготовкой их к анализу пиррофосфатом натрия) и микроагрегатный состав определяли методом Н.А. Качинского; состав и водопрочность макроструктуры – по Н.И. Савинову [3]; коэффициент водопрочности рассчитывали по суммарной внешней поверхности агрегатов [1], критерий водопрочности – по критерию АФИ [13], водоустойчивость структуры – по И.В. Кузнецовой [9], фактор дисперсности – по Н.А. Качинскому [7], структурное состояние по готовности почв к посеву – по С.И. Долгову и П.У. Бахтину [1], степень агрегированности – по Бэйверу [18].

Результаты и обсуждение

Нами установлено, что на опытно-производственном участке гранулометрический состав мелкозема молодых почв межбугорных понижений и сульфидной горной породы вершины бугров неоднороден и колебался от легкоглинистого до среднесуглинистого. В почве преобладали мелко- и крупнопылеватые фракции, в горной породе – песчано-крупнопылеватые частицы

(табл. 1). Количество ила в горной породе во всех случаях было меньше на 2 – 6%, чем в почвах понижений, как и на 4 – 14% было меньше фракций пыли мелкой и ила.

По содержанию в слое 0 – 40 см песка, пыли крупной и средней, ила и пыли мелкой более благоприятной сбалансированностью таких гранулометрических частиц отличались почвы понижений, где их соотношение было, соответственно, 1:2:2, тогда как в горной породе оно равнялось 1:1,5:1 (табл. 1). Разумеется, что почвы понижений будут более благоприятны по водно-физическим свойствам и агрофизическим показателям.

Результаты микроагрегатного анализа свидетельствовали о хорошей и высокой степени оструктуренности илистых частиц как молодой почвы, так и горной породы, на что указывали высокое количество агрегированного ила и показатели фактора дисперсности. Однако в трех случаях в почвах на глубине 20 – 40 и 40 – 60 см была определена удовлетворительная микроагрегатность, характеризующаяся довольно большим количеством неагрегированного ила (4,5 – 7,5%) и фактором дисперсности >25 (табл. 2).

Различной агрегированностью характеризовались фракции физической глины как в почве, так и в породе. В 6 случаях из 13 количество микроагрегатов <0,01 мм было меньше в 9 – 16 раз, чем гранулометрических частиц физической глины. В остальных слоях количество микроагрегатов <0,01 мм по сравнению с количеством физической глины уменьшилось только в 1,2–2,5 раза (табл. 2). Это означает, что в агрегацию вовлекаются не только илистые, но и частицы пыли средней и мелкой, однако степень их агрегации различна.

Агрегированность песчаных фракций по Бэйверу колебалась также в широком диапазоне – от высокой до низкой. Наилучшей агрегированностью (66 – 92) частиц >0,05 мм отличалась почва разреза 8, где понижения интенсивно заросли вейником наземным с мощной корневой системой. В менее заросших травой понижениях и на вершинах бугров агрегированность песка была удовлетворительной, слабой и низкой (табл. 2).

Определено, что молодые почвы и сульфидные горные породы характеризовались в целом хорошей микроагрегированностью илистых частиц, удовлетворительной – частиц <0,01 мм, плохой – песчаных фракций. Установлено, что количество благоприятных в агрономическом понимании микроагрегатов размером от 1 до 0,001 мм оказалось почти одинаковым как в почве (98 – 52%), так и в сульфидной породе (98 – 67%).

В итоге изучения и оценки микроструктурного состояния молодых почв и породы установлено, что лучшей микроагрегированностью отличались почвы в интенсивно заросших травами понижениях. В целом же почвы и породы хорошо агрегированы, что вызывает много вопросов в отношении горной породы. Объяснение на этом этапе исследований видится нам в следующем.

С одной стороны, небольшое количество в породе экстрагируемого углерода (0,02 – 0,43%) и гумуса (0,03 – 0,74%), обедненность илом, а значит, и вторичными минералами, кальцием, и отсутствие в породе корней растений не способствовали агрегации механических элементов породы. Однако метаморфическая сульфидная порода каменноугольного периода обогащена общим углеродом (2 – 8%), углистыми частицами, полуторными окислами (до 13 – 18% Fe₂O₃ и до 6 – 8% Al₂O₃). В кислой сульфидной породе содержится 200 – 600 мг/кг подвижного железа и 40 – 330 мг/кг алюминия, 3 – 6 мг-экв на 100 г навески обменного кальция и 10 – 16% ила. Вероятно, что все эти показатели были структурообразователями различных отложений прошлых геологических эпох. Скорее всего, при выносе в отвал на дневную поверхность

углевмещающей горной породы эти показатели, как и механизмы дробления [13], играют большую роль в процессах агрегации породы.

Микроагрегатный состав характеризует качественно новый структурный уровень организации твердой фазы почв и в большой мере предопределяет показатели макроструктуры. Макроагрегаты размером от 10 до 0,25 мм – наиболее важные и агрономически ценные частицы и они определяют почвенное плодородие, а их содержание является важнейшим показателем структурного состояния молодых почв и пород.

Таблица 1

Гранулометрический состав мелкозема (в % на абсол. сухую навеску) молодых почв (разрезы 8, 9, 10, 12, 15) и сульфидной горной породы (разрезы 8К, 9К, 10К) на опытно-производственном участке шахтного отвала. ЦСП «Шахта «Першотравнева», апрель 2010 г.

Разрез и его местоположение	Слой почвы, см	Содержание фракций, мм						Сумма фракций <0,01 мм
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	
8К, вершина бугра \bar{x} *	0-40	7,64	20,71	26,80	11,91	18,32	14,62	44,85
	0-20	3,02	15,56	28,86	13,60	20,48	18,48	52,56
	20-40	2,61	14,19	35,52	10,98	19,20	17,50	47,68
	40-60	0,92	4,02	40,26	10,62	23,18	21,00	54,80
15, межбугорное понижение	0-5	4,59	6,80	36,19	14,14	19,32	18,96	52,42
	5-20	2,03	6,98	37,89	9,09	23,89	20,12	53,10
	20-40	4,30	6,68	35,19	12,70	20,74	20,39	53,83
	40-60	1,52	14,03	34,89	10,73	19,52	19,31	49,56
9К, вершина бугра \bar{x}	0-40	3,40	29,00	28,40	10,35	14,65	14,20	39,20
	0-20	3,33	23,67	30,50	10,84	15,96	15,70	42,50
	20-40	16,06	1,08	34,10	12,18	19,98	16,60	48,76
	40-60	6,75	17,29	27,78	13,74	17,84	16,60	48,18
10К, вершина бугра \bar{x}	0-35	0,90	26,69	29,60	11,25	15,90	15,66	42,81
	0-20	4,96	22,14	33,48	10,22	16,00	13,20	39,42
	20-40	0,98	9,44	29,18	14,66	23,98	21,76	60,40
	40-60	1,08	15,28	25,08	15,40	22,98	20,18	58,56
12, межбугорное понижение	0-20	2,74	17,92	36,17	4,21	15,49	23,47	43,17
	20-40	1,16	10,76	34,64	22,04	11,84	19,56	53,44
	40-60	4,64	12,79	31,01	14,48	17,69	19,39	51,56

* \bar{x} – среднее арифметическое.

Таблица 2

Гранулометрический и микроагрегатный состав (в % на абсолютно сухую навеску) молодых почв (разрезы 8-10) и сульфидной горной породы (разрезы 8К, 9К, 10К) на опытно-производственном участке шахтного отвала ПСП «Шахта «Першотравнева», апрель 2010 г.

№ разреза, вариант опыта	Глубина, см	Содержание фракций, мм										Фактор дисперсности	Степень агрегированности песка
		гранулометрических					микроагрегатных						
		>0,05	>0,01	<0,01	<0,001	>0,05	>0,01	<0,01	<0,001				
8К вершина бугра	0-40	28,35	55,15	44,85	14,62	61,46	97,16	2,84	1,24	8,5	53		
	0-20	18,58	47,44	52,56	18,48	54,96	78,66	21,34	4,42	23,9	66		
	20-40	16,80	52,32	47,68	17,50	41,70	76,20	23,80	5,20	29,7	68		
межбугорное понижение	40-60	4,94	45,20	54,80	21,00	60,86	94,20	5,80	0,70	3,3	92		
	0-40	32,40	60,80	39,20	14,20	49,02	97,44	2,56	0,40	2,8	34		
9К вершина бугра	0-20	27,00	57,50	42,50	15,70	51,60	97,74	2,26	0,04	0,2	48		
	20-40	17,14	51,24	48,76	16,60	9,44	59,82	40,18	4,52	27,2	Не опред.		
	40-60	24,04	51,82	48,18	16,60	41,78	94,66	5,34	0,30	1,8	42		
10К вершина бугра	0-5	22,34	53,58	46,42	16,64	15,90	67,22	32,78	0,10	0,6	Не опред.		
	5-40	32,93	60,79	39,21	14,68	51,76	95,42	4,58	0,02	0,1	36		
10 межбугорное понижение	0-20	27,10	60,58	39,42	13,20	31,84	70,86	29,14	2,08	15,7	15		
	20-40	10,32	39,60	60,40	21,76	7,90	57,32	42,68	4,76	21,8	Не опред.		
	40-60	16,36	41,44	58,56	20,18	1,22	52,20	47,80	7,50	37,1	Не опред.		

Таблица 2

Гранулометрический и микроагрегатный состав (в % на абсолютно сухую навеску) молодых почв (разрезы 8-10) и сульфидной горной породы (разрезы 8К, 9К, 10К) на опытно-производственном участке шахтной отвала ПСП «Шахта «Першотравнева», апрель 2010 г.

№ разреза, вариант опыта	Глубина, см	Содержание фракций, мм										Фактор дисперсности	Степень агрегированности песка
		гранулометрических					микроагрегатных						
		>0,05	>0,01	<0,01	<0,001		>0,05	>0,01	<0,01	<0,001			
8К вершина бугра	0-40	28,35	55,15	44,85	14,62	61,46	97,16	2,84	1,24		8,5	53	
	0-20	18,58	47,44	52,56	18,48	54,96	78,66	21,34	4,42		23,9	66	
	20-40	16,80	52,32	47,68	17,50	41,70	76,20	23,80	5,20		29,7	68	
9К вершина бугра	40-60	4,94	45,20	54,80	21,00	60,86	94,20	5,80	0,70		3,3	92	
	0-40	32,40	60,80	39,20	14,20	49,02	97,44	2,56	0,40		2,8	34	
	0-20	27,00	57,50	42,50	15,70	51,60	97,74	2,26	0,04		0,2	48	
10К вершина бугра	20-40	17,14	51,24	48,76	16,60	9,44	59,82	40,18	4,52		27,2	Не опред.	
	40-60	24,04	51,82	48,18	16,60	41,78	94,66	5,34	0,30		1,8	42	
	0-5	22,34	53,58	46,42	16,64	15,90	67,22	32,78	0,10		0,6	Не опред.	
10 межбугорное понижение	5-40	32,93	60,79	39,21	14,68	51,76	95,42	4,58	0,02		0,1	36	
	0-20	27,10	60,58	39,42	13,20	31,84	70,86	29,14	2,08		15,7	15	
	20-40	10,32	39,60	60,40	21,76	7,90	57,32	42,68	4,76		21,8	Не опред.	
10 межбугорное понижение	40-60	16,36	41,44	58,56	20,18	1,22	52,20	47,80	7,50		37,1	Не опред.	

По количеству агрономически ценных агрегатов (77 – 71%) и коэффициентам структурности Н.А. Качинского (табл. 3) молодые почвы и сульфидная порода характеризовались отличным агрегатным состоянием, однако оба показателя были выше у почв понижений.

Важным фактором, определяющим сложение и устойчивость во времени почв и пород суглинисто-глинистого гранулометрического состава, является водопрочность их структуры, характеризующая качество структурных отдельностей.

Оценка структурного состояния объектов исследований по отношению суммы агрегатов размером от 10 до 0,25 мм при сухом и мокром просеиваниях (по С.И. Долгову и П.У. Бахтину) показала, что почвы понижений в слое 0 – 30 см, а в разрезе 10 и в слое 30 – 60 см характеризовались отличным состоянием, а порода – хорошим: в них содержалось в среднем, соответственно, 78 и 71% водопрочных агрегатов (табл. 3).

Критерии водопрочности агрегатов АФИ, определенные по отношению суммы агрегатов размером от 1 до 0,25 мм при мокром и сухом просеиваниях, колебались от 187 до 592 в почвах, а в породе критерий составил 279. Такие значения характеризуют водопрочность агрегатов как хорошую и очень хорошую. Однако коэффициенты водопрочности, определенные по суммарной внешней поверхности агрегатов, были в пределах 0,09 – 0,53, что соответствует очень низкой и пониженной водопрочности. Очень низкой водопрочностью отличались молодая почва в слое 30 – 60 см в разрезе 8 и в сульфидной породе (табл. 3).

Уместно отметить, что оценочные градации меняются в зависимости от генезиса почв, минералогического и гранулометрического составов и других показателей [3, 8, 9, 13, 18], а потому их следует считать ориентировочно-оценочными. В значительной степени это относится к молодой почве и сульфидной горной породе техногенных ландшафтов. Вместе с тем, всесторонняя оценка микро- и макроструктурного состояния таких образований позволяет, пусть и ориентировочно, определить параметры их оструктуренности и сравнить с таковыми соответствующих зональных почв.

Выводы

1. Молодые почвы межбугорных, заросших травами понижений шахтных отвалов по сравнению с сульфидной горной породой незаросших бугров отличались большей илистостью и содержанием мелкой пыли, лучшей сбалансированностью в слое 0 – 40 см песчаных, крупно- и среднепылеватых фракций, а также мелкопылеватых и илистых частиц.

2. Определена хорошая и высокая степень микроагрегированности илистых частиц молодой почвы и сульфидной породы. Установлено, что в агрегацию вовлекаются не только илистые частицы, но и пыль мелкая и средняя, однако степень их агрегации различна. Песчаные фракции во всех случаях микроагрегированы плохо.

3. Молодые почвы и горная порода по количеству агрономически ценных макроагрегатов характеризуются отличным агрегатным состоянием, но лучшей структурой, как и водопрочностью агрегатов отличались почвы понижений.

Список литературы

1. Агрофизические методы исследования почв / отв. ред. С.И. Долгов. – М.: Наука, 1966. – 259 с.
2. Андроханов В.А. Почвенно-экологическое состояние техногенных ландшафтов: динамика и оценка / В.А. Андроханов, В.М. Курачев. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. – 224 с.

3. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина / 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
4. Вильямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения / В.Р. Вильямс / 4-е изд., пересмотр. и дополн. – М.: Сельхозгиз, 1940. – 448 с.
5. Гедройц К.К. К вопросу о почвенной структуре и сельскохозяйственном ее значении / К.К. Гедройц // Изв. Гос. ин-та опытной агрономии. – 1926. – Т. 4, № 3. – С. 117 – 127.
6. Докучаев В.В. Русский чернозем / В.В. Докучаев. – СПб., 1883. – 376 с.
7. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения / Н.А. Качинский. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 192 с.
8. Качинский Н.А. О структуре почвы, некоторых водных ее свойствах и дифференциальной порозности / Н.А. Качинский // Почвоведение. – 1947. – № 6. – С. 336 – 348.
9. Кузнецова И.В. О некоторых критериях оценки физических свойств почв / И.В. Кузнецова // Почвоведение. – 1979. – № 3. – С. 81 – 88.
10. Масюк А.Н. Особенности диагностики почвообразования на рекультивированных землях / А.Н. Масюк // Тезисы докл. III делегат. съезда почвоведов и агрохимиков Украинской ССР 11 – 14 сентября 1990 года. Почвоведение. – Х.: УкрНИИ почвоведения и агрохимии, 1990. – С. 109 – 111.
11. Махонина Г.И. Экологические аспекты почвообразования в техногенных экосистемах Урала. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2003. – 355 с.
12. Медведев В.В. Изменение агрофизических свойств черноземов в условиях интенсивного земледелия // Проблемы почвоведения (советские почвоведы к XII Международному конгрессу в Индии, 1982 г.). – М.: Наука, 1982. – С. 21 – 25.
13. Медведев В.В. Структура почвы: методы, генезис, классификация, география, мониторинг, охрана / В.В. Медведев. – Х.: 13 типография, 2008. – 406 с.
14. Накаряков А.В., Трофимов С.С. О молодых почвах, формирующихся на отвалах отработанных россыпей в подзоне Среднего Урала // Почвообразование в техногенных ландшафтах. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 58 – 106.
15. Парцеллярная структура фитоценоза и неоднородность молодых почв техногенных ландшафтов / С.А. Таранов, Е.Р. Кондрашин, Ф.А. Фаткулин, М.Г. Шушуева, И.С. Родынюк // Почвообразование в техногенных ландшафтах. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 19 – 57.
16. Соколовский А.Н. Структура почв и ее сельскохозяйственная ценность. Избранные труды / А.Н. Соколовский. – К.: Урожай, 1971. – С. 166 – 178.
17. Тарасов П.А. Некоторые агрофизические характеристики рекультивированных земель КАТЭКа / П.А. Тарасов // Тезисы докл. VIII Всесоюзного съезда почвоведов (14 – 18 августа 1989 г., Новосибирск). – Новосибирск, 1989. – Кн. первая. – С. 212.
18. Теории и методы физики почв: коллективная монография / Под ред. Е.В. Шеина и Л.О. Карпачевского. – М.: Гриф и К, 2007. – 616 с.
19. Тюлин А.Ф. Органо-минеральные коллоиды в почве, их генезис и значение для корневого питания высших растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 50 с.

Статья поступила в редакцию 16.08.2013 г.

NOVITSKY M.L.

Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center, Yalta, Crimea, Ukraine

GRANULOMETRIC, MICROAGGREGATION AND STRUCTURAL COMPOSITION OF YOUNG SOILS ON SULPHIDE MINE MOULDBOARDS

The granulometric and structural microaggregation composition of young soils and sulfide mountain rock have been studied. Good and high level of microaggregation of silt parts of soil and rock has been determined. It is determined that small and medium dust is included in aggregation, and sand fractions are microaggregated badly. High content of agronomically valuable macroaggregation is typical for young soils and sulfide rocks, but the low young soils have better structure and waterstrength of aggregations.

НОВИЦЬКИЙ М.Л.

Нікітський ботаничний сад – Національний науковий центр, м. Ялта, АР Крим, Україна

ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ, МІКРОАГРЕГАТНИЙ Й СТРУКТУРНИЙ СКЛАД МОЛОДИХ ҐРУНТІВ НА СУЛЬФІДНИХ ШАХТНИХ ВІДВАЛАХ

Вивчено гранулометричний та структурно-агрегатний склади молодих ґрунтів та сульфідної гірської породи. Установлено добрий і високий ступінь мікроагрегованості мулистих часток як ґрунту, так і породи. Визначено, що до агрегації долучаються пил середній і дрібний, а піщані фракції мікроагреговано погано. Для молодих ґрунтів і сульфідної породи характерним є високий вміст агрономічно цінних мікроагрегатів, але кращою структурованістю, як і водоміцністю агрегатів відрізнялися молоді ґрунти понижень.

НОВИЦЬКИЙ М.Л.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта, АР Крым, Украина

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ, МИКРОАГРЕГАТНЫЙ И СТРУКТУРНЫЙ СОСТАВ МОЛОДЫХ ПОЧВ НА СУЛЬФИДНЫХ ШАХТНЫХ ОТВАЛАХ

Изучены гранулометрический и структурно-микроагрегатный составы молодых почв и сульфидной горной породы. Установлена хорошая и высокая степень микроагрегированности илистых частиц как почвы, так и породы. Определено, что в агрегацию вовлекаются пыль мелкая и средняя, а песчаные фракции микроагрегированы плохо. Для молодых почв и сульфидной породы характерно высокое содержание агрономически ценных макроагрегатов, но лучшей оструктуренностью, как и водопрочностью агрегатов, отличались молодые почвы понижений.

БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 634.662.557.19

В.Ф. ЛЕВОН¹, кандидат химических наук; М.Ю. КАРНАТОВСКАЯ², кандидат биологических наук¹ Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко, г. Киев² Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта, АР Крым**СОДЕРЖАНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ФЛАВОНОИДОВ В ЛИСТЬЯХ И ПОБЕГАХ *ZIZYPHUS JUJUBA* MILL.**

Проведен биохимический анализ листьев и побегов Zizyphus jujuba. Определено суммарное содержание фенольных соединений и флавоноидов в пяти образцах зизифуса, выращенного в условиях Южной Степи Украины (Херсонская область).

Ключевые слова: зизифус, биохимический анализ, фенольные соединения, флавоноиды.

Введение

Биохимические исследования занимают важное место в комплексном изучении плодовых растений. Они позволяют прогнозировать рациональные пути использования растительных ресурсов. На всех этапах, начиная с предварительного определения наличия тех или иных биологически активных веществ и заканчивая изучением их метаболизма в растениях, биохимия дает обоснование для наиболее эффективного использования плодовых растений.

Большой интерес, с точки зрения использования в сельском хозяйстве и медицине, представляет *Zizyphus jujuba* Mill. – древнейшая и широко распространенная культура. Издавна зизифус считается ценным лекарственным и пищевым растением, его плоды, а также семена и листья, кору корней применяют в китайской народной медицине. Плоды и листья обладают успокаивающим, гипотензивным, тонизирующим, мочегонным действием, семена оказывают седативное действие, тонизируют пищеварение, кора корней применяется при диарее [6, 9].

Фенольные соединения, являясь вторичными метаболитами, играют важную роль в процессах жизнедеятельности растений. Наибольшее их количество содержится в активно функционирующих органах – листьях, цветках и незрелых плодах [4].

Основной класс фенольных соединений – флавоноиды играют важную роль в жизнедеятельности организма человека и животных, обладая разнообразным фармакологическим действием. Все природные флавоноиды малотоксичны при широком спектре биологической активности [8].

Плоды и листья зизифуса помимо тритерпеновых гликозидов, алкалоидов, витаминов содержат достаточно высокие концентрации фенольных соединений. Они представлены в основном производными изоспинозина, кверцетина, апигенина, кемпферола [10]. В связи с вышеизложенным особый интерес представляет исследование фенольных соединений зизифуса в условиях интродукции.

Цель нашей работы – сравнительное изучение фенольных соединений в листьях и побегах 5 образцов *Z. jujuba*, которые произрастают в условиях Южной Степи Украины.

Объекты и методы исследований

В 2007 г. в биохимической лаборатории Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко проведен анализ с целью определения содержания фенольных соединений и флавоноидов в побегах и листьях зизифуса, выращенного в условиях юга степной зоны Украины (опытное хозяйство НБС – ННЦ «Новокаховское», г. Новая Каховка Херсонской области).

Нами определено суммарное содержание фенольных соединений и флавоноидов в листьях и побегах зизифуса пяти образцов (три сеянца и два сорта: Вахшский 30/16 и Я Цзао). Материал для анализа был отобран в период начала вегетации зизифуса (май).

Для количественного определения флавоноидов была использована методика [1], основанная на их способности образовывать окрашенный комплекс со спиртовым раствором хлорида алюминия, который вызывает батохромный сдвиг длинноволновой полосы поглощения и при этом дает основной максимум поглощения с длиной волны 400 нм. Для анализа использовали предварительно высушенное сырье. Соотношение сырья и экстрагента – 1:30. Для экстракции использовался 70%-ный этанол. Максимальное извлечение флавоноидов из сырья происходило при нагревании на кипящей водяной бане с обратным холодильником двукратно в течение 45 и 30 мин. Соотношение экстракта и раствора комплексообразователя – 1:1. Максимальное время прохождения комплексообразующей реакции составляло 20 мин.

Для количественного определения фенольных соединений была использована методика [7], основанная на окислении реактива Фолина-Чиокальтеу, содержащего вольфрамат натрия и фосфомолибдат натрия с образованием голубого комплекса, имеющего максимум поглощения при длине волны 730 нм, интенсивность окраски которого оценивается фотоэлектроколориметрическим методом. Соотношение сырья и экстрагента – 1:10. К предварительно высушенному опытному образцу добавляли кипящий 96%-ный этанол и оставляли на сутки. Соотношение экстракта и раствора комплексообразователя – 1:1.

Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли по методике Г.Н. Зайцева [3].

Результаты исследований

В Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко с целью определения наличия биологически активных веществ изучался биохимический состав плодов зизифуса разных сортов, в том числе определялось и содержание фенольных соединений [2,5,6].

По результатам анализа (табл. 1 и 2) видно, что в листьях и побегах зизифуса содержатся и фенольные соединения, и флавоноиды.

Суммарное содержание флавоноидов (табл. 1) в листьях зизифуса гораздо больше, чем в побегах: в листьях – от 0,132 до 0,447%, а в побегах – от 0,038 до 0,138%. Максимальным содержанием флавоноидов характеризуются сеянцы № 3 и № 1 (в листьях – 0,447 и 0,320%, а в побегах – 0,138 и 0,125% соответственно). Сортные образцы несколько уступают этим сеянцам по содержанию флавоноидов (в листьях Я Цзао – 0,197%, сорта 'Вахшский' 30/16 – 0,164%, а в побегах 0,060 и 0,081% соответственно).

Таблица 1

Суммарное содержание флавоноидов в листьях и побегах зизифуса

Образец	Вегетативный орган	Суммарное содержание флавоноидов, % (сухой вес)
Сеянец № 3	листья	0,447
	побеги	0,138
Сеянец № 1	листья	0,320
	побеги	0,125
Я Цзао	листья	0,197
	побеги	0,060
Вахшский 30/16	листья	0,164
	побеги	0,081
Сеянец № 2	листья	0,132
	побеги	0,038
Доверительный интервал	листья	0,162
	побеги	0,053

Суммарное содержание фенольных соединений (табл. 2) в листьях зизифуса в несколько раз больше, чем в побегах – в листьях от 6,368 до 2,418%, а в побегах – от 1,858 до 1,275%. Максимальные показатели фенолов в сеянцах № 3 и № 1 (в листьях – 6,368 и 4,322%, а в побегах – 1,858 и 1,698% соответственно), у них мы наблюдали и максимальное содержание флавоноидов. У двух сортовых образцов содержание фенольных соединений гораздо ниже (в листьях Я Цзао – 3,327%, Вахшского 30/16 – 2,662%, а в побегах 1,274 и 0,832% соответственно).

Таблица 2

Суммарное содержание фенольных соединений в листьях и побегах зизифуса

Образец	Вегетативный орган	Суммарное содержание фенолов, % (сухой вес)
Сеянец № 3	листья	6,368
	побеги	1,858
Сеянец № 1	листья	4,322
	побеги	1,698
Я Цзао	листья	3,327
	побеги	1,274
Вахшский 30/16	листья	2,662
	побеги	0,832
Сеянец № 2	листья	2,418
	побеги	1,275
Доверительный интервал	листья	1,992
	побеги	0,501

Таким образом, сеянцы зизифуса отличаются от сортовых образцов более высокими концентрациями как фенольных соединений, так и флавоноидов, что обуславливает их перспективность для дальнейшего использования в селекционном процессе.

Листья исследованных сеянцев и сортов зизифуса по содержанию фенольных соединений и флавоноидов превосходят побеги в 2-3 раза. Высокое содержание

фенольных соединений и флавоноидов в листьях позволяет рассматривать их в качестве потенциального источника биологически активных веществ.

Выводы

В результате проведенных исследований было установлено, что в листьях и побегах зизифуса содержатся фенольные соединения и флавоноиды. В листьях концентрации фенольных соединений и флавоноидов значительно выше. Учитывая важную роль биофлавоноидов в жизнедеятельности человека, можно рассматривать зизифус как потенциальный источник сырья для создания новых лекарственных препаратов, а изучение качественного состава флавоноидов в этом растении – перспективным направлением.

Литература

1. Андреева В.Ю., Калинкина Г.И. Разработка методики количественного определения флавоноидов в манжетке обыкновенной *Alchemilla vulgaris* L.S.L. // Химия растительного сырья. – 2000. – № 1. – С. 85 – 88.
2. Джуренко Н.И., Кириленко Е.К., Лесник С.А., Скрипченко Н.В., Паламарчук Е.П., Красовский В.В. Сравнительный анализ содержания макро- и микроэлементов в плодах и листьях нетрадиционных плодово-ягодных культур // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: Материалы научной конференции. – Москва, 2003. – Вып. 9. – С. 208 – 215.
3. Зайцев. Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. – Москва. – 1990. – 296 с.
4. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. – Харків: Прапор, 2000. – 703 с.
5. Красовський В.В. Інтродукція унабі (*Zizyphus jujuba* Mill.) в Лісостепу України // Дис. ... канд. біол. наук. Київ. – 2007. – 190 с.
6. Красовський В.В. Унабі (*Zizyphus jujuba* Mill.) як нова лікарська рослина лісостепової зони України // Ресурсознавство, колекціонування та охорона біорізноманіття: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції – Полтава, 2002. – С. 202 – 206.
7. Ксендзова Э.Н. Прием количественного определения фенольных соединений в растительных тканях // Бюл. Всесоюзн. н.-и. ин-та защиты растений. – 1971. – № 20. – С. 55 – 58.
8. Минаева В.Г. Флавоноиды в онтогенезе растений и их практическое использование. – Новосибирск: Наука, 1978. – 255 с.
9. Муравьева Д. А. Тропические и субтропические лекарственные растения – М: Медицина, 1983. – С. 26.
10. Mahajan R.T., Chopda M.Z. Phyto-pharmacology of *Zizyphus jujuba* Mill – A plant review // Pharmacognosy Reviews. – 2009. – № 3(6). – P. 320 – 329.

Статья поступила в редакцию 26.03.2013 г.

V.F. LEVON¹, PhD in Chemistry; M.Yu. KARNATOVSKAYA², PhD in Biology

¹ National Botanical Garden of M.M. Grishko, Kiev, Ukraine

² Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center, Yalta, Crimea, Ukraine

CONTENT OF PHENOL COMBINATIONS AND FLAVONOIDES IN LEAVES AND SHOOTS OF ZIZYPHUS JUJUBA MILL.

Biochemical analysis on the total content of phenol combinations and flavonoides in the leaves and shoots of *Zizyphus jujuba* has been done. The total content of phenol

combinations in *Zizyphus* leaves is from 6,368 up to 2,418%, in the shoots – from 1,858 up to 1,275%. The total content of flavonoides in the leaves of *Zizyphus* is from 0,132 up to 0,447%, in the shoots – from 0,138 up to 0,038%.

В.Ф. ЛЕВОН¹, кандидат хімічних наук; М.Ю. КАРНАТОВСЬКА², кандидат біологічних наук

¹ Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка, м. Київ, Україна

² Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр, м. Ялта, АР Крим, Україна

ВМІСТ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ТА ФЛАВОНОЇДІВ У ЛИСТКАХ ТА ПАГОНАХ *ZIZYPHUS JUJUBA* MILL.

Проведено біохімічний аналіз за сумарним вмістом фенольних сполук і флавоноїдів в листках і пагонах *Zizyphus jujuba*. Сумарний вміст фенольних сполук в листках зизифуса становить від 6,368 до 2,418%, в пагонах – від 1,858 до 1,275%. Сумарний вміст флавоноїдів в листках зизифуса становить від 0,132 до 0,447%, в пагонах – від 0,038 до 0,138%.

В.Ф. ЛЕВОН¹, кандидат химических наук; М.Ю. КАРНАТОВСКАЯ², кандидат биологических наук

¹ Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко, г. Киев, Украина

² Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта, АР Крым, Украина

СОДЕРЖАНИЕ ФЕНОЛОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ФЛАВОНОИДОВ В ЛИСТЬЯХ И ПОБЕГАХ *ZIZYPHUS JUJUBA* MILL.

Проведен биохимический анализ суммарного содержания фенольных соединений и флавоноидов в листьях и побегах *Zizyphus jujuba*. Суммарное содержание фенольных соединений в листьях зизифуса составляет от 6,368 до 2,418%, в побегах – от 1,858 до 1,275%. Суммарное содержание флавоноидов в листьях зизифуса составляет от 0,132 до 0,447%, в побегах – от 0,038 до 0,138%.

РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 582.998.3:581.16

С.В. ШЕВЧЕНКО, доктор биологических наук; Н.Н. МИРОШНИЧЕНКО

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Ялта, АР Крым

АНТЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕПРОДУКТИВНОГО ПРОЦЕССА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *SAMPANULA* L.

Изучены процессы цветения, опыления и семяобразования у трех видов рода *Sampanula* L.: *S. sibirica* L., *S. taurica* Juz. и *S. talievii* Juz. в условиях естественного произрастания в горном Крыму. Установлены их сроки цветения и плодоношения. Описан механизм извлечения пыльцы из пыльников и попадания ее на рыльца пестиков, показано значение сопряженности действий насекомых-опылителей и развития элементов цветка. Определена семенная продуктивность и показана потенциальная возможность возобновления и размножения данных видов.

Ключевые слова: *Campanula sibirica* L., *C. taurica* Juz. и *C. talievii* Juz., цветение, опыление

Введение

Известно, что одним из важнейших этапов воспроизведения и размножения цветковых растений является период цветения, когда завершается дифференциация элементов цветка и происходит опыление, обуславливающее в последующем процессы оплодотворения и формирования семян. При этом необходимо отметить значение согласованных процессов развития цветка и агентов опыления, эффективные взаимодействия которых, в конечном итоге, определяют воспроизведение, расселение и сохранение вида. В зависимости от способа опыления его синдром у различных видов растений представлен разнообразными приспособлениями, максимально обеспечивающими попадание пыльцы на рыльце пестика [10, 12, 14]. Очень интересными в этом плане являются представители семейства Campanulaceae, которое, по данным А.Л. Тахтаджяна [11], включает около 80 родов и 2300 видов. В Крыму, согласно сведениям В.Н. Голубева [4], насчитывается 16 видов рода *Campanula*, в том числе *C. sibirica* L., *C. taurica* Juz. и *C. talievii* Juz., представляющие интерес для решения некоторых вопросов систематики и как высокодекоративные растения. Целью данной работы было выявление особенностей цветения и опыления названных видов и способности их к семяобразованию.

Объекты и методы исследований

Наблюдения проводили в условиях естественного произрастания *C. sibirica*, *C. taurica* и *C. talievii* в горном Крыму (на северо-восточном склоне горы Чатыр-Даг, вдоль дороги от трассы Ялта – Севастополь к Байдарским воротам и на северо-восточном склоне горы Челеби). Изучение ритмов и сроков цветения проводили по методикам А.Н. Пономарева [9], В.Н. Голубева и Ю.С. Волокитина [5, 6]. Температурные показатели определяли с помощью лабораторного спиртового термометра.

Результаты и обсуждение

Согласно сведениям из литературы, среди представителей семейства Campanulaceae встречаются травянистые растения, лианы (*Codonopsis pilosula* Wall.), древовидные формы (*Lobelia* Plum., *Brighamia insignis* A.Gray) и древовидные лианы (*Centropogon* C. Presl) [4, 11, 15]. Виды рода *Campanula* L. – это, в основном, травянистые растения. *C. sibirica* – это двулетнее растение до 70 см высотой. Стебель одиночный прямостоячий. Цветки многочисленные (рис. 1, А). *C. taurica* – многолетнее растение до 50 см высотой. Стебли у данного вида многочисленные, средний из которых прямой (рис. 1, Б).

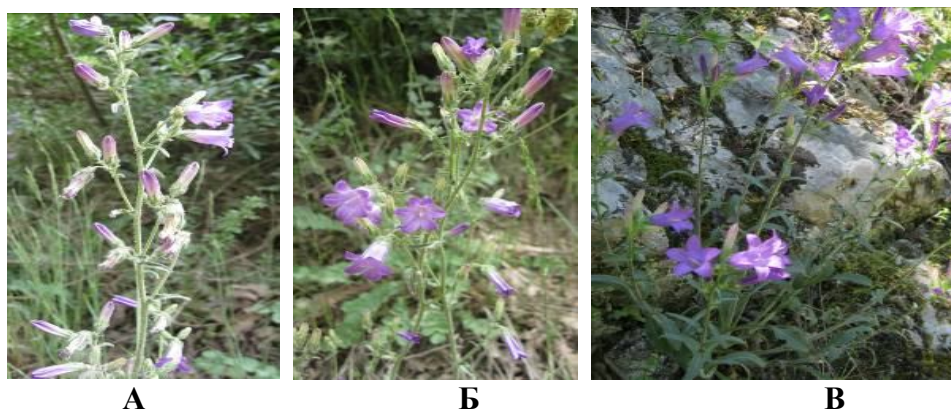


Рис.1 Общий вид растений *C. sibirica* (А), *C. taurica* (Б) и *C. talievii* (Б)

Стебли у *C. talievii*, как и у *C. taurica*, многочисленные, средний из которых прямостоячий. Цветки также многочисленные (рис. 1, В). По данным Ан.А. Федорова [13] и В.Н. Голубева [4], этот вид является эндемиком Крыма.

Цветут колокольчики в Крыму с мая по август включительно. В 2013 году у *C. taurica* на Чатыр-Даге и *C. talievii* на Челеби начало цветения было зафиксировано в 20-е числа мая. Растения *C. sibirica* зацвели позже, и весь процесс их цветения сдвинулся примерно на 1,5 – 2 недели.

Цветение одного цветка всех трех видов довольно продолжительное и длится 7 – 10 суток. После этого цветок постепенно увядает, чашечка и венчик не опадают, а засыхают, и гинецей с участием чашечки и цветоложа образуют коробочку, а венчик продолжает центральную ось цветка и трансформируется в крючкоподобную структуру, способствующую диссеминации (рис. 2).



Рис. 2 Зеленые плоды *C. taurica*

Цветение одной особи тоже может длиться с мая по август, от раскрытого цветка до увядания проходит 3 – 4 суток, так что на растении одновременно можно наблюдать бутоны, цветки и плоды. Стадия рыхлого бутона наступает на 4-е сутки. Раскрывается цветок на 7-е сутки от начала цветения. Температурные показатели на г. Чатыр-Даг в период цветения в июне 2013 года на почве составляли +23°C, в это время температура воздуха была +21°C, в июле +26°C и +24°C, в августе +28°C и +25°C, соответственно. На г. Челеби в 2013 году в период цветения в июне +22°C и +20°C, в июле +26°C и +25°C, в августе +29°C и +27°C, соответственно. Таким образом, оптимальными температурами воздуха в период цветения можно считать температуры от +20°C до +30°C.

У *C. taurica* на одном генеративном побеге образуется до 17 цветков, у *C. sibirica* – до 13 цветков, у *C. talievii* – до 30 цветков. А число цветков на растении может достигать до 45 у *C. taurica*, до 35 – у *C. sibirica* и до 70 – у *C. talievii*. Практически все цветки образуют плоды, но в них формируется разное количество семян. Так, в 2011 году в коробочках *C. sibirica* насчитывалось в среднем 80 – 100 семян, у *C. taurica* – 120 – 140, а у *C. talievii* – 40 – 60 штук [8]. Общая семенная продуктивность этих видов свидетельствует о возможности их нормального воспроизведения и размножения.

Цветок полный, обоеполый, актиноморфный, что является характерной особенностью семейства Campanulaceae [3]. Цветки изучаемых нами видов рода *Campanula* имеют довольно длинную цветоножку (8 – 10 мм), в то время как у *C. trachelium* Linn., *C. bononiensis* Linn. и *C. rapunculoides* Linn. цветоножки короче [11]. Для исследуемых видов это важно, поскольку в зрелом плоде плодоножка высыхает, изгибается и является дополнительным приспособлением для диссеминации. Цветоложе выпуклое. Чашелистики отогнуты. Чашечка зубчатая, увядающая,

неопадающая, имеются отогнутые придатки. Лепестки зубчатые. Венчик колокольчатый, опушенный. Окрашивание бутона происходит, когда бутон достигает 10 – 15 мм длины. Окраска цветков варьирует от светло-сиреневой до темно-фиолетовой. Цветки *C. talievii* имеют самую насыщенную темно-фиолетовую окраску, а *C. taurica* и *C. sibirica* – значительно светлее. Также нами обнаружены экземпляры *C. taurica* с белыми цветками (рис. 3).



Рис. 3 Фрагмент особи *C. taurica* с белыми цветками

У всех трех видов *Campanula* андроцей представлен пятью тычинками. Тычинки прямые и равные, прикреплены к основанию нектарного диска. Раскрываются интрорзно. Тычиночные нити имеют расширенные основания, которые, смыкаясь, образуют купол с отверстием вверху. Окраска нектарного диска (от молочно-белой до ярко-лимонной) происходит по достижении цветками размеров 14 – 16 мм. Следует отметить, что в отличие от данных видов у *C. latifolia* L. нектарный диск окрашен в зеленый цвет и тычиночные нити не имеют расширений у основания [3], а этот элемент для изучаемых нами видов играет очень важную роль для эффективного опыления.

Гинецей синкарпный, однопестичный. Нектарник внутрицветковый, в виде диска над завязью. Столбик центральный, прямостоячий, прямой, увядающий, неопадающий, покрыт множеством одноклеточных волосков эпидермального происхождения (рис. 4), как и у многих других представителей данного семейства [13]. У изучаемых видов рыльце верхушечное, расчлененное, трехлопастное, отвернутое, в раскрытом цветке выходит за его пределы, хотя у других видов *Campanula* (например, у *C. autraniana* Albov. и *C. komarovii* Mol.), по данным М.Г. Крупиной [7], столбик не выходит за пределы венчика.

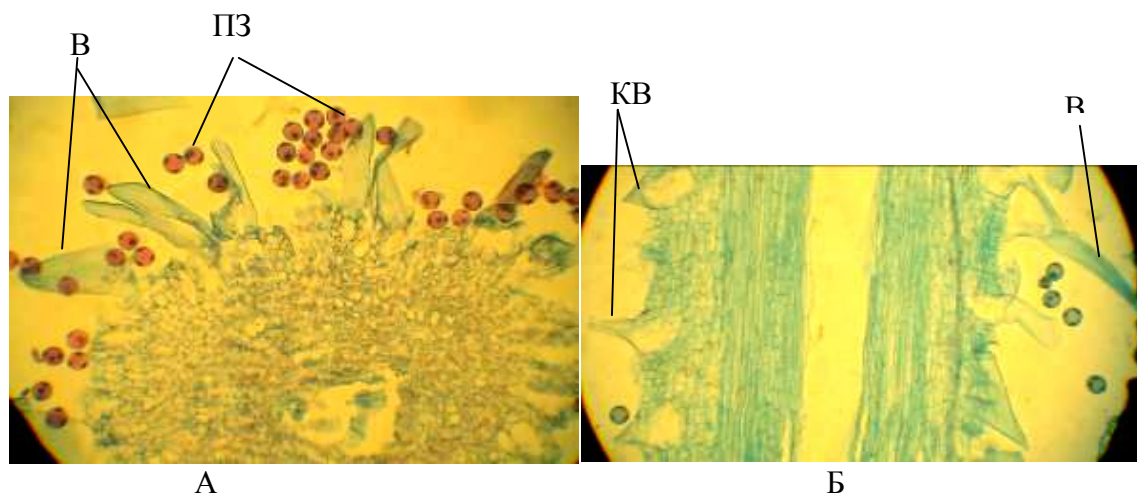


Рис. 4 Фрагменты столбика *C. taurica* (А) и *C. sibirica* (Б) (В – волоски, ПЗ – пыльцевые зерна, КВ – кончики волосков)

Завязь нижняя, опушенная, трехгнездная, с множеством семязачатков (рис. 5), у других родов семейства она может быть полунижняя, например, у видов родов *Wahlenbergia* Schrad.ex Doth и *Platycodon* A.DC, или верхняя, как у видов рода *Cyananthus* Wall.ex Benth. [11]. Чашечка исследуемых видов имеет зеленую окраску, в то время как у других видов рода *Campanula* она может быть окрашена в цвет венчика, например, у *C. persicifolia* Linn. чашечка может быть белой или голубой [3].

Процесс опыления у наблюдаемых видов, как и у многих других видов семейства Campanulaceae, чрезвычайно специфичен. В закрытом бутоне тычинки полностью закрывают столбик, пыльники плотно охватывают столбик пестика, а расширенные в нижней своей части тычиночные нити, как уже указывалось выше, смыкаясь, образуют своеобразный купол. Раскрываются пыльники в закрытом бутоне интрорзно, пестик в это время еще недоразвит, то есть наблюдается явление протерандрии, когда созревание андроеца наступает раньше созревания гинецея. В полураскрытом цветке лопасти рыльца сомкнуты.

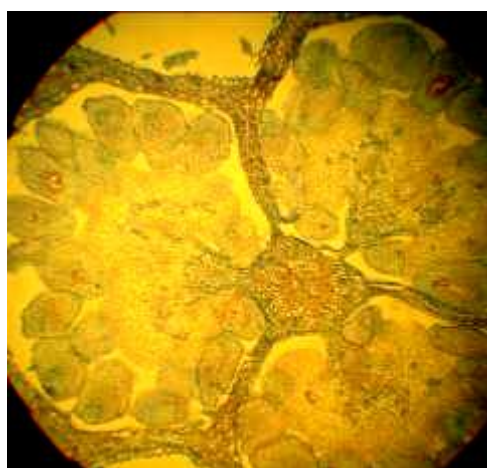


Рис. 5 Поперечный срез завязи *C. Taurica*

По мере роста пестика волоски, покрывающие столбик, поддевают пыльцевые зерна и извлекают их из пыльников, в результате чего весь столбик покрывается пылью. Насекомое, привлекаемое яркой окраской цветка и ароматом, подлетает к

цветку и в поисках нектара пробирается к нектарному диску, который прикрыт куполом из утолщенных у основания тычиночных нитей (рис. 6). В верхней части купола имеется отверстие, через которое опылитель хоботком достигает нектарного диска. По мере продвижения к нектарному диску насекомое лапками, брюшком, а иногда и крыльями, снимает пыльцу, находящуюся на столбике. Возвращаясь назад, опылитель повторно касается столбика, дополнительно собирая пыльцу, что способствует еще большему ее закреплению на теле насекомого.

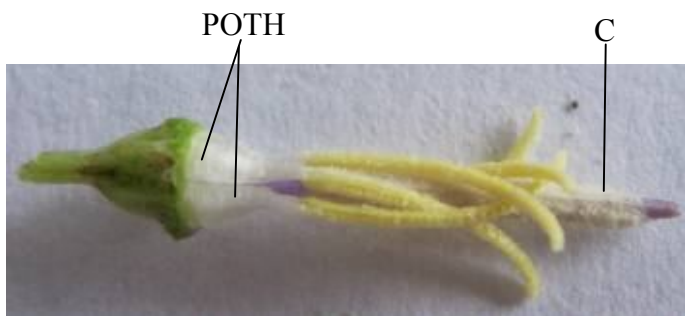


Рис. 6 Фрагмент цветка *C. talievii* с удаленным околоцветником (РОТН – расширенные основания тычиночных нитей, С – столбик, покрытый пыльцой)

После поллинии тычинки увядают, скручиваются еще до раскрытия рыльца пестика, так что в раскрытом цветке наблюдаются только остатки пыльников. В полностью раскрытом цветке лопасти рыльца разворачиваются. После посещения одного цветка и при перелете на другой раскрытый цветок насекомое, продвигаясь к нектарному диску, задевает раскрытые лопасти рыльца пестика, оставляя на них пыльцу, таким образом осуществляя опыление (рис. 7). В конце цветения цветка, когда лопасти рыльца закручены и опущены вниз, они могут касаться столбика, и пыльца, которая осталась на нем, может оказаться на лопастях рыльца и произвести опыление. Иными словами, у данных видов возможна и автогамия, что также отмечал S. Vogel [16] у *C. rotundifolia*. На раскрытых цветках изучаемых видов мы наблюдали мух семейства Syrphidae и пчел (*Melitta melanura* и др.). Таким образом, для изучаемых видов рода *Campanula* характерны как первичные аттрактанты (пыльца и нектар), так и вторичные (визуальный аттрактант – окрашенные цветки, аромат). Единицей опыления являются цветки, собранные в рыхлые соцветия.

Следует обратить внимание на тот факт, что после завершения функции извлечения пыльцы из пыльников и снятия ее насекомыми со столбика, волоски, покрывающие столбик, постепенно исчезают. Они втягиваются в поверхностную ткань столбика, расширяя основание волоска, и от них остаются только кончики, которые незначительно возвышаются над эпидермой столбика (см. рис. 4), то есть у данных видов наблюдается явление инвагинации, или ретракции.

При условии успешного опыления и оплодотворения формирование плода начинается сразу после увядания венчика. В наблюдаемых нами популяциях практически все цветки образуют плоды, но с разным количеством семян [8]. Так, в 2013 году на одной особи *C. talievii* насчитывалось до 53 – 55 коробочек с семенами.

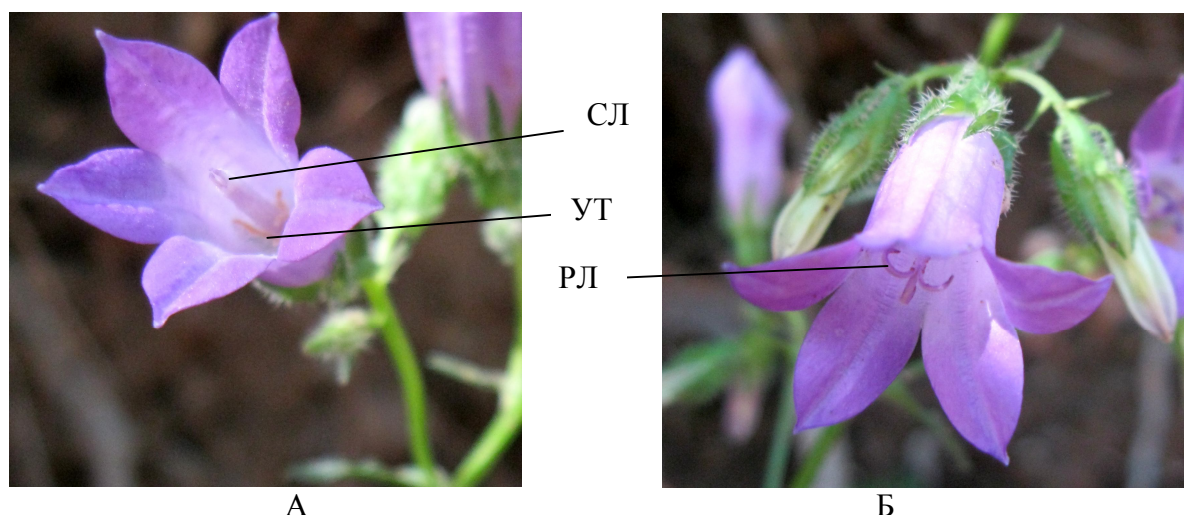


Рис. 7 Полуоткрытый (А) и полностью раскрытый (Б) цветки *C. sibirica* (СЛ – сомкнутые лопасти рыльца, РЛ – развернутые лопасти рыльца, УТ – увядающие тычинки)

Плод у изучаемых видов – трехгнездная, многосемянная, покрытая жесткими волосками, коробочка, в образовании которой участвуют цветоложе, чашелистики и расположенные между ними отогнутые вниз придатки. У основания коробочки имеются три поры, прикрытые крышечками. Следует заметить, что образованию поры и крышечки способствует аксикорн, расположенный в середине центральной колонки (рис. 8, А, Б), который при усыхании одним из кончиков отрывает часть покрова коробочки в основании межреберья и отгибает ее, формируя таким образом пору. Таких аксикорнов у изучаемых нами видов три. Коробочки поникающие, поэтому поры, через которые осуществляется рассеивание семян, расположены у основания коробочки (рис. 9 и 10).

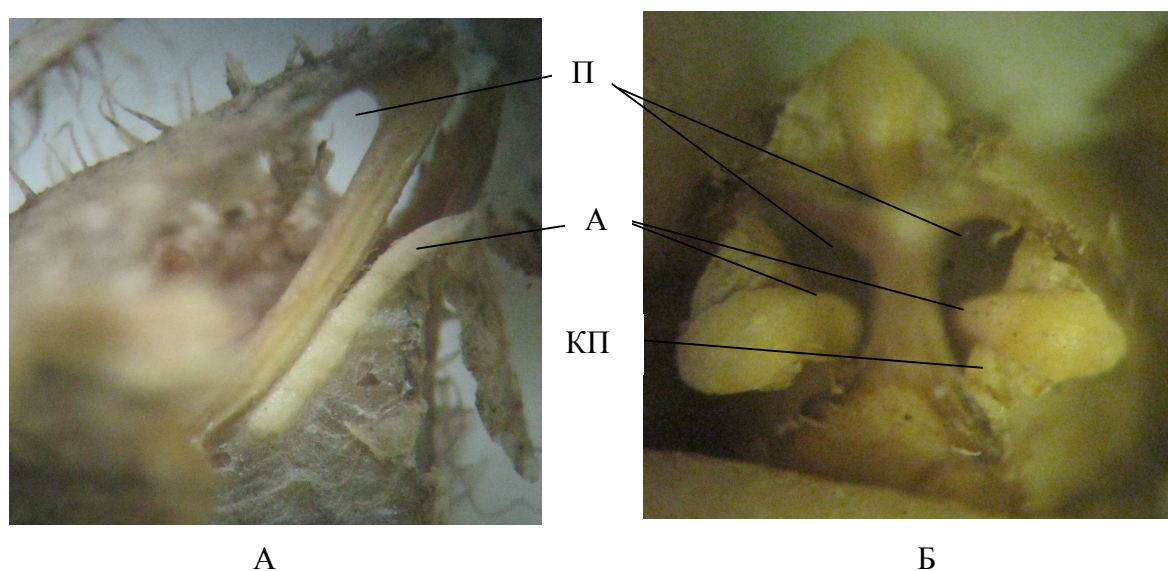


Рис. 8 Фрагменты плода *C. taurica* (А) и *C. talievii* (Б) (П – поры, А – аксикорны, КП – крышечка поры)

Подобное положение коробочки и пор для рассеивания семян отмечено также у *C. latifolia* L., *C. rapunculoides* L. и *C. rotundifolia* L. [1, 2], в то время как у *C. carpatica* Jack коробочка направлена вверх и вскрывается вверху [1]. По всей вероятности, у *C. carpatica* пора образует с помощью второго кончика аксикорна.



Рис. 9 Зеленые и зрелые плоды *C. talievii* (П – пора, КП – крышечка поры)

Дополнительным приспособлением для распространения семян являются покрывающие чашечку жесткие волоски, которые после засыхания превращаются в крючочки и, как и сухой венчик, способствуют прикреплению плодов к проходящим мимо животным.

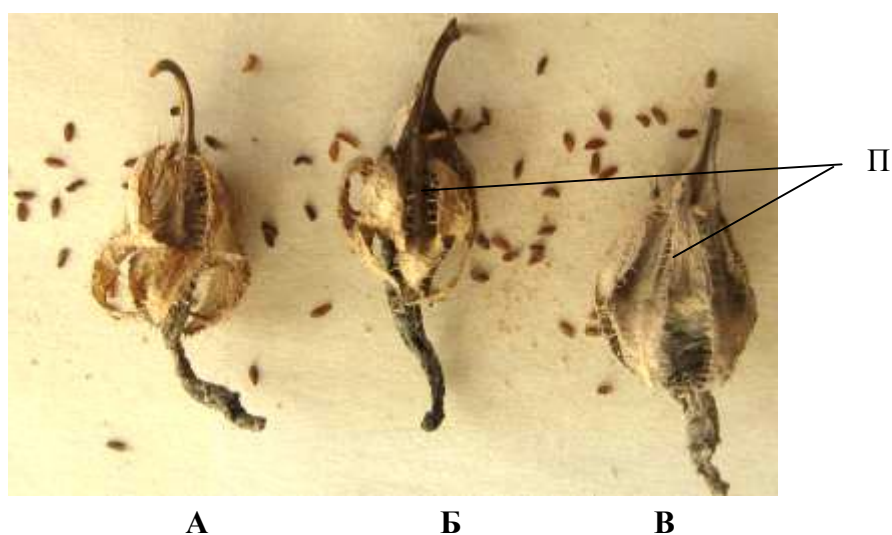


Рис. 10 Зрелые плоды и семена *C. taurica* (А), *C. talievii* (Б) и *C. sibirica* (В)
(П – поры)

В связи с продолжительным периодом цветения растений исследуемых видов процесс образования плодов и созревания семян у них также длительный: диссеминация начинается с середины августа и продолжается до конца сентября.

Семена через поры высыпаются при незначительных движениях коробочек, которые вызываются воздушными течениями. Следует отметить, что венчик и столбик после оплодотворения засыхают и скручиваются, образуя совместно с центральной осью плода дополнительную крючковидную структуру, которая также способствует рассеиванию семян. У исследуемых нами видов аксикорн представляет собой небольшие рожковидные выросты, с помощью которых вскрывается пора. Довольно часто верхушки побегов обламываются животными (косулями, зайцами, лисами), с помощью колючих волосков, сухих венчиков и плодоножек прикрепляются к ним и так разносятся на значительные расстояния. Иными словами, данным видам свойственны баллистохория (баллистоанемохория и баллистозоохория), анемохория и эпизоохория. Таким образом, семена могут опадать недалеко от материнского растения, а с помощью животных и при сильном ветре, который характерен для Крымских гор, они рассеиваются на довольно большое расстояние, что способствует колонизации данными видами новых территорий.

Выводы

1. Цветение *C. sibirica*, *C. taurica* и *C. talievii* в условиях естественного произрастания в горном Крыму продолжительное с образованием довольно большого числа цветков на генеративных побегах.

2. Явление протерандрии, которое свойственно изучаемым видам, а также своеобразное развитие элементов цветка, способствуют аллогении. Расположение лопастей рыльца пестика в конце цветения и возможное наличие пыльцы на столбике в это время не исключает автогению.

3. Как и у других видов рода *Campanula*, извлечение пыльцы из пыльников происходит в процессе роста пестика при помощи одноклеточных волосков эпидермального происхождения, которые расположены на столбике и после выполнения ими функции изъятия пыльцы из пыльников втягиваются в поверхностные ткани столбика, то есть у них наблюдается явление инвагинации, или ретракции.

4. Для осуществления процесса опыления также важную роль играют расширенные основания тычиночных нитей, которые, сомкнувшись, образуют над нектарным диском купол с отверстием на верхушке, через которое насекомые хоботком собирают нектар. При этом они вынуждены довольно плотно прикасаться к столбику, собирая таким образом пыльцу.

5. Наличие насекомых-опылителей в период цветения изучаемых видов, согласованные действия насекомых и элементов цветка обеспечивают эффективное опыление и последующие процессы оплодотворения и образования семян.

6. Развитие элементов цветка, их согласованные движения в процессе цветения и период активности насекомых-опылителей, механизм опыления у исследуемых видов тесно взаимосвязаны и являются результатом сопряженной эволюции (коэволюции) в адаптациях между цветками и насекомыми.

7. Продолжительный период цветения *C. sibirica*, *C. taurica* и *C. talievii*, формирование довольно большого количества плодов и семян, приспособления для успешной диссеминации и частые сильные ветры в местах произрастания данных видов свидетельствуют о потенциальных возможностях их возобновления, размножения и расселения.

Авторы благодарят кандидата биологических наук А.В. Фатерыгу за помощь в определении насекомых-опылителей.

Список литературы

1. Аллаярова И.Н. Начальный онтогенез редких видов колокольчика / И.Н. Аллаярова, Л.Н. Миронова // Вестник ОГУ. – 2009. – №6. – С. 32 – 34.
2. Викторов В.П. Род Колокольчик / В.П. Викторов. Биологическая флора Московской области / под ред. В.Н. Павлова. – Москва, 2000. – Вып. 14. – С. 181 – 211.
3. Вульф Е.В. Campanulaceae Juss. / Е.В. Вульф. Флора Крыма. – Ялта, 1969. – Т. 3 (3). – С. 146 – 153.
4. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма / В.Н. Голубев. Ялта, 1996. – 126 с.
5. Голубев В.Н. Методические рекомендации по изучению антропоэкологических особенностей цветковых растений. Морфологическое описание репродуктивной структуры / В.Н. Голубев, Ю.С. Волокитин. – Ялта: ГНБС, 1986. – 44 с.
6. Голубев В.Н. Методические рекомендации по изучению антропоэкологических особенностей цветковых растений. Функционально-экологические принципы организации репродуктивной структуры / В.Н. Голубев, Ю.С. Волокитин. – Ялта: ГНБС, 1986. – 44 с.
7. Крупина М.Г. Колокольчики / М.Г. Крупина. – Москва: Гос. издат. сельскохоз. лит., 1954. – 77 с.
8. Мирошниченко Н.Н. Семенная продуктивность и размножение некоторых видов рода *Campanula* L. / Н.Н. Мирошниченко // Біологічний вісник МДПУ. – 2012. – №2 (2). – С. 48 – 51.
9. Пономарев А.Н. Изучение цветения и опыления растений / А.Н. Пономарев // Полевая геоботаника: [в 5 т.] / под общ. ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. – М.: Наука, 1960. – Т. 2. – С. 9 – 19.
10. Пономарев А.Н. Антропоэкология / Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции / А.Н. Пономарев, Е.И. Демьянова. – Санкт-Петербург: Мир и семья, 2000. – С. 72 – 73.
11. Тахтаджян А.Л. Порядок Campanulales / А.Л. Тахтаджян // Жизнь растений. Т.5, Ч.2: Цветковые растения. – Москва: Просвещение, 1981. – С. 447 – 459.
12. Фегри К. Основы экологии опыления / К. Фегри, Л. ван дер Пэйл. – М.: Мир, 1982. – 379 с.
13. Фёдоров Ан.А. Семейство Колокольчиковые – Campanulaceae / Ан.А. Фёдоров // Флора СССР. В 30 т. / Начато при рук. и под главн. редакцией акад. В.Л. Комарова; Ред. тома Б.К. Шишкин и Е.Г. Бобров. – М.– Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – Т. XXIV. – С. 126 – 450.
14. Шевченко С.В. Репродуктивная биология декоративных и субтропических плодовых растений Крыма / С.В. Шевченко. – Київ: Аграрна наука, 2009. – 336 с.
15. Шулькина Т.В. Архитектурные модели в семействе Campanulaceae s. str., их география и возможные пути преобразования / Т.В. Шулькина // Ботан. журн. – 1988. – Т. 73, № 1. – С. 3 – 16.
16. Vogel S. *Campanula rotundifolia* (Campanulaceae). Pollination durch *Apis mellifica* (Hymenoptera), Melittophilie / S. Vogel / Encyclopaedia cinematographica E 2049. – 1975. – 7 pp.

Статья поступила в редакцию 16.05.2013 г.

S.V. SHEVCHENKO, Dr. in Biology; N.M. MIROSHNICHENKO

Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center, Yalta, Crimea, Ukraine

ANTECOLOGICAL ASPECTS OF THE REPRODUCTIVE PROCESSES IN SOME SPECIES FROM GENUS *CAMPANULA* L.

The study results of flowering and pollination processes in three species from genus *Campanula* L.: *C. sibirica*, *C. taurica* and *C. talievii* in the conditions of their nature growth in the Mountain Crimea have been presented. Terms of flowering, fruit and seeds formation have been shown. Mechanism of pollination has been described in details. The significance of effective pollination for such structural elements, as the cupola from the enlarged basis of the thread stamens and epidermal hair on the pistil style have been accentuated. The conclusion about importance of coordination between the acts of the insects-pollinators and processes of flower elements development and about potential possibility of the studied species to reproduction and propagation in the Crimea has been made.

С.В. ШЕВЧЕНКО, доктор біологічних наук; Н.М. МИРОШНИЧЕНКО

Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр, Ялта, АР Крим, Україна

АНТЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РЕПРОДУКТИВНОГО ПРОЦЕСУ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *CAMPANULA* L.

В статті представлено результати вивчення процесів цвітіння і запилення у трьох видів роду *Campanula* L.: *C. sibirica*, *C. taurica* і *C. talievii* в умовах їхнього природного виростання в Гірському Криму. Показано терміни їхнього цвітіння та формування плодів і насіння. Докладно описано та проілюстровано механізм запилення і підкреслено значення для ефективного запилення таких структурних елементів, як купол з розширених основ тичиноквих ниток, епідермальні волоски на стовпчику маточки. Зроблено висновок про важливість погодженості дій комах-запилювачів і процесів формування елементів квітки, а також про потенційні можливості відтворення та розмноження вивчених видів у Криму.

С.В. ШЕВЧЕНКО, доктор биологических наук; Н.Н. МИРОШНИЧЕНКО

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Ялта, АР Крым, Украина

АНТЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕПРОДУКТИВНОГО ПРОЦЕССА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *CAMPANULA* L.

В статье представлены результаты изучения процессов цветения и опыления у трех видов рода *Campanula* L.: *C. sibirica*, *C. taurica* и *C. talievii* в условиях их естественного произрастания в горном Крыму. Показаны сроки их цветения, формирования плодов и семян. Подробно описан и проиллюстрирован механизм опыления и подчеркнута значение для эффективного опыления таких структурных элементов, как купол из расширенных оснований тычиночных нитей, эпидермальные волоски на столбике пестика. Сделано заключение о важности согласованности действий насекомых-опылителей и процессов формирования элементов цветка, а также о потенциальных возможностях воспроизведения и размножения изученных видов в Крыму.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

«Бюлетень ДНБС» («Бюллетень ГНБС») (свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации КВ № 3465 от 09.09.1998 г. выдано Министерством информации Украины) внесен в перечень специальных изданий по биологическим наукам постановлением Президиума Высшей аттестационной комиссии Украины № 1-05/3 от 14.04.2010 г. («Бюллетень ВАК», № 5 за 2010 г., с. 4) издается Никитским ботаническим садом – Национальным научным центром (НБС – ННЦ).

ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ В РЕДАКЦИЮ

Тематика статей: ботаника, охрана природы и заповедное дело, интродукция растений, дендрология, цветоводство, ландшафтный дизайн, биотехнология, биохимия, физиология и репродуктивная биология растений, агроэкология, энтомология и фитопатология, плодоводство и другие отрасли растениеводства, фитореабилитация человека и животных, научный маркетинг, методика исследований.

Принимаются статьи на украинском, русском и английском языках, на оптическом носителе и по электронной почте, набранные на компьютере (Word, шрифт Times New Roman, 14 pt., межстрочный интервал – 1; текст без переносов, выравнивание по ширине; размер всех полей 2,5 см; страницы не нумеруются) и распечатанные на бумаге формата А4 (Word, шрифт Times New Roman, 14 pt., межстрочный интервал – 1,5; текст без переносов, выравнивание по ширине; размер всех полей 2,5 см; страницы не нумеруются, 1 экз.). Объем рукописи, включая таблицы, рисунки, аннотацию, ключевые слова, резюме и список литературы, не должен превышать 8 страниц.

Статья должна иметь следующие элементы: постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и/или практическими задачами; анализ последних исследований и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор; выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается эта статья; формулирование целей статьи (постановка задачи); изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов; выводы из данного исследования.

Статья в редакцию подается согласно требованиям ДСТУ 7152:2010 Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках, ДСТУ ГОСТ 7.80-2007. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Заголовок. Загальні вимоги та правила складання, ДСТУ ГОСТ 7.9:2009 (ИСО 214–76), (ГОСТ 7.9–95 (ИСО 214–76), ИДТ) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования, ДСТУ ГОСТ 7.1–2006 Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання. Порядок изложения материала следующий: УДК, Ф.И.О. автора(ов) прописными буквами, ученая степень строчными буквами, курсивом; название учреждения, город и страна (если статья не из Украины) строчными буквами; название статьи жирными прописными буквами; аннотация на языке оригинала статьи не больше 500 печатных знаков курсивом; 5-7 ключевых слов курсивом (по тексту при первом упоминании выделяются автором жирными прописными буквами); текст статьи (разделы «Введение», «Объекты и методы исследований», «Результаты и обсуждение», «Выводы», «Список литературы» – в алфавитном порядке). Названия разделов – по центру строчными жирными. **Таблицы:** слово «Таблица» с ее номером – справа, название таблицы – ниже по центру строчными жирными буквами, текст и цифры в таблице – строчными обычными буквами. Расположение таблицы должно быть на одной странице, в случае большого объема таблицы на следующей странице отмечается ее продолжение. **Рисунки:** подписи к рисункам – под рисунком по центру

строчными жирными буквами. Рисунки, графики и диаграммы должны быть вставлены в текст с подписью по центру строчными жирными буквами и поданы отдельно в формате JPEG. В тексте статьи ссылки на литературу обозначаются цифрой в квадратных скобках. Резюме объемом не больше 500 печатных знаков подается на английском, русском и украинском языках.

Названия видов растений и животных даются в соответствии с действующими международными кодексами биологической номенклатуры на латинском языке (курсивом) с указанием автора (обычным шрифтом), например: *Quercus pubescens* Willd. При последующем упоминании этого же таксона его родовое название пишется сокращенно, а фамилия автора не приводится (*Q. pubescens*). Названия сортов растений в соответствии с «Международным кодексом номенклатуры культурных растений» заключаются в одинарные кавычки, если перед этим названием нет слова «сорт». Для всех слов в названии сорта употребляются прописные начальные буквы (примеры: персик 'Золотой Юбилей', сорт персика Золотой Юбилей).

Статья должна быть подписана автором(ами) на последней странице. Отдельно подается информация об авторе(ах) статьи с указанием места работы, должности, ученой степени, адреса учреждения, контактной информацией для обратной связи (телефон и e-mail первого или ответственного автора). К тексту статьи прилагается направление от учреждения, где выполнялась работа, рецензия, для иногородних – конверт с маркой. Статьи аспирантов и соискателей сопровождаются отзывом научного руководителя.

Редакция оставляет за собой право редактировать текст статьи, согласовывая отредактированный вариант с автором, а также отклонять не соответствующие требованиям и неправильно оформленные рукописи.

Рукописи статей отправлять по адресу:

Редакция научных изданий
Никитского ботанического сада – Национального научного центра,
пгт Никита, г. Ялта, АР Крым, 98648, Украина
Телефон: (0654) 33-56-16
E-mail: redaknbg@yandex.ua

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 630*27:58.035

Т.С. СЕДЕЛЬНИКОВА, *доктор биологических наук*; А.В. ПИМЕНОВ, *кандидат биологических наук*

Учреждение Российской академии наук Институт леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения РАН, г. Красноярск, Россия

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХРОМОСОМНЫХ ЧИСЕЛ ХВОЙНЫХ ПРИ ИХ ИНТРОДУКЦИИ И СЕЛЕКЦИИ

АННОТАЦИЯ (на языке публикации курсивом)

Ключевые слова: *хромосомы, хромосомные числа, хвойные растения, интродукция, селекция.*

Текст статьи

Список литературы

1. Геоботаника. История и современные тенденции развития / [сост. Трасс Х.Х.] – Л.: Наука, 1976. – 252 с.
2. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма (2-е изд.) / В.Н. Голубев. – Ялта: ГНБС, 1996. – 126 с.
3. Голубев В.Н. Методические рекомендации по геоботаническому изучению и классификации растительности Крыма / Голубев В.Н., Корженевский В.В. – Ялта: ГНБС, 1985. – 38 с.

РЕЗЮМЕ (подається на англійському, руському і українському мові)

Т.С. СЕДЕЛЬНИКОВА, доктор біологічних наук; А.В. ПИМЕНОВ, кандидат біологічних наук

Учреждение Российской академии наук Институт леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения РАН, г. Красноярск, Россия

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХРОМОСОМНЫХ ЧИСЕЛ ХВОЙНЫХ ПРИ ИХ ИНТРОДУКЦИИ И СЕЛЕКЦИИ

Текст резюме