

УКРАЇНСЬКА
АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК

УКРАИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ АГРАРНЫХ НАУК

ДЕРЖАВНИЙ
НИКІТСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

**БЮЛЕТЕНЬ
ДЕРЖАВНОГО
НИКІТСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ**

Випуск 98

**БЮЛЛЕТЕНЬ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

Выпуск 98

Ялта 2009

Редакційно–видавнича рада:

В.М. Єжов (голова), А.М. Авідзба, О.О. Бордунова (редактор), Т.Б. Губанова, Г.С. Захаренко, В.П. Ісіков, З.К. Клименко, В.П. Коба, В.І. Копилов, І.В. Костенко, В.В. Корженевський, М.М. Кузнєцов, М.П.Литвинов (заступник голови), І.І. Маслов, І.В. Митрофанова, О.В. Митрофанова, М.Є. Опанасенко, О.Ф. Поляков, В.Д. Работягов, С.Ю. Садогурський, А.В.Смиков, В.К.Смиков, С.О. Шаригін, С.В. Шевченко, В.А. Шишкін (заступник голови), О.М. Ярош.

Редакционно–издательский совет:

В.Н. Ежов (председатель), А.М. Авидзба, Е.А. Бордунова (редактор), Т.Б. Губанова, Г.С. Захаренко, В.П. Исиков, З.К. Клименко, В.П. Коба, В.И. Копылов, И.В. Костенко, В.В. Корженевский, Н.Н. Кузнецов, Н.П. Литвинов (зам. председателя), И.И. Маслов, И.В. Митрофанова, О.В. Митрофанова, Н.Е. Опанасенко, А.Ф. Поляков, В.Д. Работягов, С.Е. Садогурский, А.В. Смыков, В.К. Смыков, С.А. Шарыгин, С.В. Шевченко, В.А. Шишкин (зам. председателя), А.М. Ярош

THE UKRAINIAN ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES

THE STATE NIKITSKY BOTANICAL GARDENS

**BULLETIN
OF THE STATE NIKITSKY
BOTANICAL GARDENS**

Number 98

Yalta 2009

Editional–Publishing Board:

V.N. Ezhov (Chairman), A.M. Avidzba, E.A. Bordunova (Editor), T.B. Gubanova,
V.P. Isikov, Z.K. Klimenko, V.P. Koba, V.I. Kopylov, I.V. Kostenko, V.V. Korzhenevsky,
N.N. Kuznetsov, N.P. Litvinov (Vice–Chairman), I.I. Maslov, I.V. Mitrofanova,
O.V. Mitrofanova, N.E. Opanasenko, A.F. Polyakov, V.D. Rabotyagov, S.E. Sadogursky,
S.A. Sharygin, S.V. Shevchenko, V.A. Shishkin (Vice–Chairman), A.V. Smykov,
V.K. Smykov, A.M. Yarosh, G.S. Zakharenko

БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**ГЕНОМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *NEPETA* L.
IN SITU И IN VITRO**

В.Д. РАБОТЯГОВ, доктор биологических наук;
И.В. МИТРОФАНОВА, доктор биологических наук; Ю.В. АКСЁНОВ
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Из года в год растет интерес к проблеме рационального использования растительных ресурсов. Большие возможности открывает использование эфирномасличных растений как источника биологически активных соединений, необходимых для медицины, парфюмерно-косметической и пищевой промышленности. С каждым годом увеличивается спрос на эфирные масла с цветочным, цитральным, эвгенольным и другими запахами [6, 8, 9].

Решение данной проблемы заключается в изыскании, привлечении и глубоком изучении биологии и биохимии ароматических растений, содержащих ценные эфирные масла. Наиболее интересными в данном вопросе являются представители рода *Nepeta* L. Котовник известен как пряно-ароматическое, лекарственное и эфирномасличное растение [5, 8]. Эфирное масло котовников имеет высокую антимикробную активность, применяется в качестве фунгицида для борьбы с плесневыми грибами. В последнее время масло котовника используется во многих странах мира в медицине и парфюмерно-косметической промышленности, в связи с чем этому растению уделяется особое внимание [8, 9].

В Никитском ботаническом саду проводятся селекционные работы по получению новых сортов сельскохозяйственных культур методами отдаленной гибридизации, экспериментальной полиплоидии, культуры органов, тканей и клеток [3, 6, 10, 14]. Показаны результаты селекции при правильном подборе родительских пар по созданию новых высокопродуктивных и устойчивых к неблагоприятным факторам среды сортов.

Целью настоящей работы было создание сложных межвидовых гибридов с заданными признаками путем комбинирования геномов исходных видов котовника для получения высокопродуктивных сортов, дальнейшего их введения в условия *in vitro* и разработки биотехнологических приемов клонального микроразмножения.

Объекты и методы исследования

Материалом для исследования служили образцы трех видов котовника: *Nepeta cataria* Beck., *Nepeta transcaucasica* Grosep и *Nepeta grandiflora* L. Полиплоиды получали действием водного раствора колхицина (0,1%) на проростки семян. Межвидовую гибридизацию проводили по общепринятым методикам, а также по методике, разработанной в отделе новых ароматических и лекарственных культур [1, 9, 11]. Эфирное масло получали из надземной части растений, собранной в период массового цветения. Массовую долю эфирного масла определяли методом гидродистилляции на аппаратах Клевенджера [2]. Компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Условия анализа: хроматографическая колонка кварцевая, капиллярная HP5MS. Температура испарителя – 250°C. Газ-носитель – гелий. Скорость газа носителя 1 мл/мин. Ввод пробы с делением потока 1/50. Температура термоса – 50°C с программированием 3 мин до 220°C. Температура детектора – 250°C. Индексы удерживания компонентов рассчитывали по результатам контрольных анализов эфирных масел с набором нормальных алканов [12].

Микропобеги полученных полиплоидных форм вводили в условия *in vitro*. В процессе работы придерживались как общепринятых методов асептики, так и методов, разработанных в отделе биотехнологии НБС–ННЦ [4, 7]. Вычленение эксплантов и их пассаж проводили в ламинарных боксах марки Fotran Lf и БП–4–004. Экспланты, помещенные в пробирки и колбы, выращивали на модифицированной питательной среде МС [13] в культуральной комнате, где поддерживалась постоянная температура 23±1°C, 16-часовой фотопериод, интенсивность освещения 0,5–3 клк и 70–80%-ная относительная влажность воздуха.

Результаты и обсуждение

В условиях Южного берега Крыма все интродуцированные виды проходят полный цикл развития, обильно цветут и плодоносят. Цитогенетический анализ показал, что вид *N. grandiflora* имеет соматическое число хромосом $2n=4x=36$ и является аутотетраплоидом. Для вида *N. cataria* v. *citriodora* характерно основное число хромосом $2n=4x=36$. Вид *N. transcaucasica* – $2n=2x=18$ хромосом. Таким образом, первые два вида являются аутотетраплоидами, а котовник закавказский содержит диплоидное число хромосом.

Изучение содержания эфирного масла у исследуемых видов показало, что массовая доля эфирного масла варьирует в пределах от 0,24 до 0,42% на сырую массу сырья или от 0,82 до 1,56% на абсолютно сухую массу. Наибольшая массовая доля эфирного масла отмечена у котовника лимонного, наименьшая – у котовника крупноцветкового. Эфирное масло котовников является ценным сырьем для парфюмерии и содержит следующие компоненты: нерол, нераль, гераниол, гераниаль, цитронеллол и непеталактоны. Лучшим по качеству и содержанию эфирного масла оказался *N. cataria*, а по урожайности – *N. grandiflora*.

Известно, что при направленном скрещивании возникает новая генотипическая изменчивость, которая служит источником отбора новых комбинаций признаков и широко используется в селекции растений. Однако размах генетической изменчивости возрастает еще больше, если взаимодействие генов происходит на разных уровнях пloidности [1]. Поэтому экспериментальная полиплоидия и направленная межвидовая гибридизация дивергентных особей представляет собой один из богатейших источников создания новой генетической изменчивости для нужд селекции котовника. Учитывая вышесказанное, нами путем колхицинирования синтетически созданы аутотетраплоиды *N. transcaucasica* ($2n=4x=36$). При скрещивании *N. transcaucasica* x *N. grandiflora* получен аллотриплоид. Межвидовой гибрид имеет $2n=3x=27$ хромосом, т.е. в его образовании участвовали сбалансированные 9-хромосомные гаметы котовника закавказского и 18-хромосомные гаметы котовника крупноцветкового. Гибрид включает один геном первого вида и два генома второго вида (рис. 1).

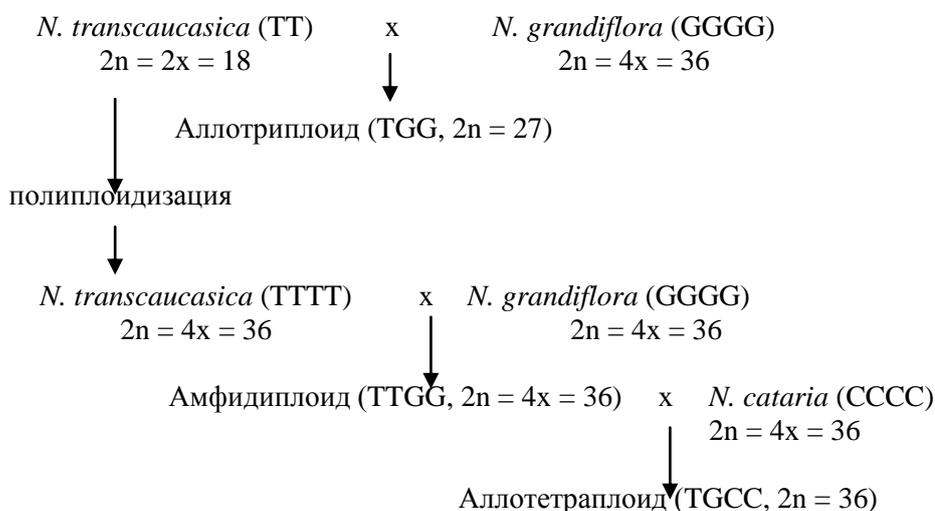


Рис. 1. Схема межвидовых скрещиваний исходных форм *N. cataria*, *N. transcaucasica* и *N. grandiflora* с дальнейшей полиплоидизацией и скрещиванием синтетических амфидиплоидов

Скрещивание индуцированного аутотетраплоида *N. transcaucasica* x *N. grandiflora* позволило создать амфидиплоид с двумя геномами котовника закавказского и двумя геномами котовника крупноцветкового. Гибрид – $2n=4x=36$ хромосом, в его образовании участвовали сбалансированные 18-хромосомные гаметы как одного, так и другого вида (рис. 1). Амфидиплоид является фертильным и образует семена от свободного опыления. Гибрид отличается мощным габитусом, крупными листьями и соцветиями.

С целью создания нового ароматического растения, совмещающего высокую урожайность с повышенным содержанием эфирного масла и ценных компонентов, проведены скрещивания трех

видов котовника. Для скрещивания были использованы лучшие хемотипы котовника закавказского, крупноцветкового и лимонного (рис. 1).

Скрещивание сложного индуцированного амфидиплоида между двумя видами котовника (геномная формула TTGG) с видом *N. cataria* (гаметы CC – 18-хромосомные) позволило синтезировать гибриды F₁ с участием трех видов (геномная формула TGCC 2n=45). Цитологический анализ гибрида показал, что он имеет 2n=45, т.е. в его образовании участвовали сбалансированные 18-хромосомные гаметы котовника кошачьего и по одному геному котовника закавказского (Т) и крупноцветкового (геном G). Уникальный трехвидовой гибрид оказался высокопродуктивным, с большим выходом эфирного масла (1,78% на сухую массу сырья) и интересным компонентным составом эфирного масла: нерол – 20%, нераль – 32%, гераниол – 15,4%, гераниаль – 7,2% и геранилацетат – 10,5%, но с недоразвитой женской сферой, что не позволяет его размножать семенами. В обратной комбинации скрещивания *N. cataria* (геномная форма СССР) x аллотетраплоид (TTGG) удалось синтезировать трехвидовой гибрид (геномная формула CCTGG, 2n=54). Число хромосом у гибрида 2n=6x=54, т.е. в его образовании участвовали сбалансированные 18-хромосомные гаметы котовника лимонного (CC), закавказского (TT) и крупноцветкового (GG). Следует отметить, что у сложных трехвидовых гибридов котовника (аллогексаплоида) продуцируются наряду с нормальными и неполноценные семена с низкой энергией прорастания. Среди аллогексаплоидов выделены формы с оригинальным компонентным составом эфирного масла: нерол – 61,2%, гераниол – 23,4%, гераниаль – 9,5%. Однако большинство гибридов имело высокую массовую долю непеталактонов (до 90%) в эфирном масле, что отрицательно сказывается на его качестве.

Нашими исследованиями установлено, что очень часто при отдаленной гибридизации эфирномасличных и лекарственных растений сложные синтетические гибриды формируют неполноценные семена, что препятствует внедрению их в производство. Однако вышеприведенные примеры показывают, что при отдаленной гибридизации получаются уникальные гибриды с ценными признаками, но с недоразвитыми зародышами.

Применение методов культуры органов и тканей позволяет получать полноценные проростки. Для межвидовых гибридов, характеризующихся недоразвитием мужской и женской сферы, особое значение имеет также клональное микроразмножение. Огромным преимуществом является то, что с помощью биотехнологических методов можно получить здоровый растительный материал, свободный от вирусной, бактериальной и грибной инфекции. В культуре *in vitro* открывается также возможность получения растений F₂ из гибридных зародышей для отбора форм с высоким содержанием биологически активных веществ.

Нами разработан способ клонального микроразмножения видов и сложных гибридов котовника. Способ включает пять последовательных этапов:

1) *отбор донорных растений* на коллекционных участках НБС–ННЦ – май–июнь (частота регенерации – 80%);

2) *ступенчатая стерилизация растительного материала* (1%-ный раствор Thimerosal – 15–20 мин → 70%-ный C₂H₅OH – 1 мин → 0,08%-ный раствор AgNO₃ – 2–3 мин с добавлением 1–2 капель детергента Tween–80 и последующей 3–4-кратной промывкой в стерильной дистиллированной воде). При этом режиме стерилизации получено от 70–80% растительного материала, свободного от контаминации;

3) *вычленение эксплантов и введение их в условия in vitro* (вегетативные почки, междоузлия культивировали на модифицированной питательной среде МС, дополненной 3,19–4,56 мкМ зеатина, 0,89 мкМ ИМК; частота регенерации составила – 85%; начало побегообразования на 12–14 сутки культивирования);

4) *собственно микроразмножение* – 2 типа: а) культура вегетативных почек с последующим побегообразованием и микрочеренкованием. Микрочеренкование и получение множественных микропобегов проводили на среде МС с половинным содержанием нитрата аммония и нитрата калия, дополненной 2,28 мкМ зеатина и 0,49 мкМ ИМК. На этом этапе интенсивность освещения возрастала до 2,5–3 клк, а температура понижалась до 23°C; б) культура листовых дисков с последующим микрочеренкованием побегов, полученных в результате прямой регенерации. Листовые диски культивировали на среде МС, дополненной TDZ. Оптимальная концентрация TDZ составили 9 мкМ. Через 4 недели после введения эксплантов на питательную среду отмечено

массовое формирование адвентивных почек (12 шт/эксплант). Адаксиальное расположение эксплантов увеличивало частоту регенерации до 70%;

5) *укоренение in vitro*. Укоренение *in vitro* осуществляли на питательной среде МС, содержащей половинный набор макро- и микросолей. В среду добавляли ИМК в концентрации 2,46 мкМ. Культуральные сосуды выставляли на стеллажи с интенсивностью освещения 0,5–1 клк. Корни длиной 5–6 см формировались в течение 2–2,5 недель. Количество укорененных микропобегов котовника достигало 72%.

Выводы

Исследование 3 видов рода *Nepeta* L. показало, что при направленном скрещивании возникает новая, огромная по своим масштабам генотипическая изменчивость, которая служит источником отбора новых комбинаций признаков и широко используется в селекции эфирномасличных растений. Только использование межвидовой гибридизации и полиплоидии позволило создать уникальные сложные гибриды, обладающие комплексом биологически активных веществ, являющихся носителями нужных генов. После проведения генетически обоснованного подбора родительских пар по генам, контролирующим синтез терпеноидов, получены трехвидовые гибриды с соотношением геномов исходных видов (1:1:2; 1:2:1; 2:1:1; 2:2; 2:1) со следующей геномной формой (ССТГ, ТССГГ, ТТГГ, ТГГ, ССГГ, ССТГГ) от исходных видов *Nepeta*. Созданы гибриды с цветочным, цитральным и розовым запахом эфирного масла. Разработаны биотехнологические приемы клонального микроразмножения видов и ценных гибридов котовника.

Список литературы

1. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. – М.: Колос. – 1984. – 344 с.
2. Горяев М., Плива И. Методы исследования эфирных масел. – Алма-Ата: Из-во АН Каз. ССР, 1961. – 752 с.
3. Здруйковская-Рихтер А.И. Культура изолированных зародышей и некоторые другие приемы выращивания растений *in vitro*: Методические рекомендации. – М., 1974. – 62 с.
4. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. – К.: Наукова думка, 1980. – 488 с.
5. Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько Л.А. Эфирномасличные и пряно-ароматические растения. – Херсон: Айлант, 2004. – 270 с.
6. Машанов В.И. Некоторые итоги и проблемы интродукции и селекции эфирномасличных растений // Труды ГНБС. – 1978. – Т. 75. – С. 5–27.
7. Митрофанова О.В., Логвиненко И.Е., Иванова Н.Н. Регенерация растений из изолированных органов и тканей *Artemisia balchanorum* Krasch. и *Artemisia scoparia* W. K. // Биотехнологические исследования садовых и других ценных многолетних культур: Сб. науч. трудов Никит. ботан. сад. – 1997. – Т. 119. – С. 143–153.
8. Новые эфирномасличные культуры / Машанов В.И., Андреева Н.Ф., Машанова Н.С., Логвиненко И.Е. – Симферополь: Таврия, 1988. – 160 с.
9. Работягов В.Д., Машанов В.И., Андреева Н.Ф. Интродукция эфирномасличных и пряно-ароматических растений. – Ялта, 1999. – 31 с.
10. Работягов В.Д. Аллотриплоидные формы в роде *Lavandula* L. // Цитолого-эмбриологические исследования высших растений: Сб. науч. трудов // Никит. ботан. сад. – 1992. – Т. 113. – С. 102–114.
11. Чувашина Н.П. Цитогенетика и селекция отдаленных гибридов и полиплоидов смородины. – Л.: Наука, 1980. – 121 с.
12. Jennings W., Shibamoto T. Qualitative analysis of flavor and fragrance volatiles by glass capillary gas chromatography. – New York: Academic Press, 1980. – 380 p.
13. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* – 1962. – V. 15, N 4. – P. 473–497.
14. The effect of dinitroaniline and phosphorothiamidate herbicides on polyploidisation *in vitro* of *Nepeta* plants / Mitrofanova I.V., Zilbervarg I.R., Yemets A.I., Mitrofanova O.V., Blume Ya.B. // *Cell Biology International.* – 2003. – Vol. 27. – P. 229–231.

Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Митрофановой О.В.

ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* ARTEMISIA DRACUNCULUS L.

А.Г. ИНЮТКИНА; Н.А. ЕГОРОВА, кандидат биологических наук
Институт эфиромасличных и лекарственных растений УААН,
г. Симферополь

Введение

Различные виды рода *Artemisia* L., относящиеся к семейству астровых (*Asteraceae* L.), являются перспективными эфиромасличными, лекарственными и пряноароматическими растениями [6]. Полынь эстрагон (*A. dracunculus*) пользуется популярностью в народной и традиционной медицине как общеукрепляющее и жаропонижающее средство, а также применяется при желудочно-кишечных и кожных заболеваниях [2]. Из-за большой востребованности эстрагона как пряновкусового сырья в пищевой и консервной промышленности его широко культивируют в Западной и Южной Европе, на Кавказе, в США.

Известно, что использование методов культуры тканей позволяет создавать генетически разнообразный исходный селекционный материал и ускоренно размножать ценные генотипы и сорта растений [3]. Поэтому разработка биотехнологических методов для полыни эстрагон является перспективным направлением. Для создания таких клеточных технологий необходимо прежде всего оптимизировать условия получения и пассирования каллусных тканей. В литературе имеются данные по изучению морфогенетических способностей различных тканей и органов полыни лимонной (*A. balchanorum* Krasch.) и полыни метельчатой (*A. scoparia* W. K.) при культивировании *in vitro* [7], а также по клональному микроразмножению полыни лимонной [8]. Что же касается полыни эстрагон, то известны лишь сообщения, касающиеся изучения накопления эфирного масла в каллусных тканях [10], а также влияния отдельных факторов на микроразмножение [11].

Целью данной работы было изучение влияния различных режимов стерилизации на получение асептической культуры, а также исследование влияния состава питательной среды и типа экспланта на индукцию каллусогенеза в культуре *in vitro* у полыни эстрагон.

Объекты и методы

Объектом исследований служили четыре перспективных селекционных образца полыни эстрагон (*Artemisia dracunculus* L.) – №5р.24, №7р.1, №6р.17, №3р.3, различающиеся по морфологии и составу эфирного масла [9]. Для получения первичного каллуса в качестве первичных эксплантов использовали фрагменты стеблей, листовых пластинок и молодые соцветия (корзинки размером 0,3–0,5 см).

Для стерилизации растительный материал вначале промывали в мыльном растворе и ополаскивали проточной и дистиллированной водой. Затем в условиях ламинар-бокса проводили последовательную обработку 70% этанолом, 50% препаратом «Брадофен» и 0,1% раствором диацета с использованием различных экспозиций. После стерилизации растительный материал 3–4 раза промывали стерильной дистиллированной водой. Экспланты помещали на питательную среду Мурасиге и Скуга (МС), дополненную регуляторами роста (2,4-Д, ИУК, НУК, кинетин, БАП) в различных комбинациях и концентрациях. Стерилизацию сред, материалов и работу в асептических условиях проводили по стандартным методикам, принятым в работах по культуре тканей [3].

Экспланты культивировали в пробирках с 10 мл питательной среды в культуральной комнате при температуре 26⁰С, относительной влажности воздуха 70%, освещенности 600 лк с 16 часовым фотопериодом.

Частоту каллусообразования определяли в процентах как отношение числа эксплантов с каллусом к общему числу эксплантов. В конце пассажа проводили морфобиологическое описание каллусной ткани и визуально оценивали интенсивность образования каллуса по 3 балльной системе. За 1 балл был принят прирост первичного каллуса массой 200–500 мг, 2 балла – 600–900 мг, 3 балла – 1000–1300 мг. Каждый опыт проводили в 3 кратной повторности, при этом в каждом варианте анализировалось 10–15 пробирок. Для обработки полученных данных использовали стандартное приложение пакета статистики в MS Excel.

Результаты и обсуждение

Одним из основных условий успешного культивирования изолированных тканей и органов в культуре *in vitro* является получение асептической культуры из исходного растительного материала. В качестве стерилизующих веществ были испытаны 70%-ный этиловый спирт, 50%-ный раствор препарата «Брадофен» и 0,1%-ный раствор диацида. В ходе предварительных исследований было определено, что диацид вызывает значительное повреждение растительных тканей эстрагона, поэтому в дальнейших исследованиях мы использовали 50%-ный раствор препарата «Брадофен». Установлено, что при стерилизации этиловым спиртом с экспозицией 40 секунд и препаратом «Брадофен» (8 и 12 минут) наблюдался высокий уровень некротизации растительных тканей (табл. 1). При обработке препаратом «Брадофен» в течение 8 мин количество некротических эксплантов составило 23,6%. Увеличение экспозиции до 12 мин повысило уровень некротизации до 47,2%, при этом процент живых стерильных эксплантов составил всего 52,8.

Уменьшение экспозиции этанола до 30 секунд снизило уровень некротизации растительных тканей полыни. Так, при стерилизации этанолом в течение 30 секунд и препаратом «Брадофен» в течение 8 мин не наблюдали появления некротических эксплантов, однако уровень инфицированности был высоким (73,4%). Увеличение времени воздействия препарата «Брадофен» позволило снизить процент инфицированности эксплантов. При стерилизации листовых эксплантов в течение 12 мин препаратом «Брадофен» процент живых стерильных эксплантов составил 93,3%, при этом количество некротических эксплантов снизилось до 6,7%.

Таблица 1

Влияние условий стерилизации на получение асептической культуры листовых эксплантов полыни эстрагон

Условия стерилизации			Количество эксплантов		
Вещество	Концентрация, %	Экспозиция	Инфицированных, %	живых стерильных %	некротических, %
Этанол + Брадофен	70	30 сек	73,4±6,6	26,6±6,6	0,0±0,0
	50	8 мин			
Этанол + Брадофен	70	30 сек	55,0±5,0	32,5±7,5	12,5±3,0
	50	10 мин			
Этанол + Брадофен	70	30 сек	0,0±0,0	93,3±3,3	6,7±3,3
	50	12 мин			
Этанол + Брадофен	70	40 сек	0,0±0,0	76,4±3,6	23,6±3,6
	50	8 мин			
Этанол + Брадофен	70	40 сек	0,0±0,0	52,8±2,8	47,2±2,8
	50	12 мин			

При введении растительных тканей и органов в культуру *in vitro* в результате дедифференциации клеток исходного экспланта и их дальнейшего деления происходит образование каллусной ткани. Экспериментальные данные, имеющиеся в литературе, свидетельствуют о том, что способность к каллусообразованию в значительной степени определяется типом и концентрацией ауксинов и цитокининов. При этом для каждого вида или даже сорта необходим различный гормональный состав питательных сред. Так, для образования каллусных культур у клюквы болотной необходимо было совместное введение 2,4-Д и кинетина [5], для *Silene vulgaris* (M.) G. – 2,4-Д и БАП [4], а для *Convallaria majalis* L. – НУК и кинетина [1].

В наших экспериментах было установлено, что индукция образования первичного каллуса у эстрагона зависела от гормонального состава питательной среды и типа экспланта. При введении в культуру *in vitro* 3 различных типов эксплантов индукция каллусогенеза на испытываемых средах происходила только при использовании высечек листьев и сегментов стеблей. Из молодых соцветий у трех генотипов полыни (№7р.1, №6р.17, №3р.3) наблюдали

лишь единичное образование небольшого каллуса, не способного к дальнейшей пролиферации. Поэтому в дальнейших исследованиях в качестве эксплантов были использованы высечки листьев и сегменты стеблей.

Отмечено, что на контрольной, безгормональной среде из листовых и стеблевых эксплантов не происходило образования каллуса; экспланты на 30–40 сутки культивирования имели темно–коричневую окраску. Добавление кинетина в концентрации 1,0 мг/л также не способствовало пролиферации каллуса (рис. 1). При внесении в такой же концентрации в состав питательной среды другого цитокинина – БАП (МС 24), через 2 недели культивирования на месте среза, а иногда по всей поверхности экспланта наблюдали образование каллуса. Частота каллусообразования составила 6,7 и 15,0% из листового и стеблевого эксплантов соответственно. Каллус на этой среде имел коричневую окраску, рыхлую консистенцию и минимальный прирост (рис. 2).

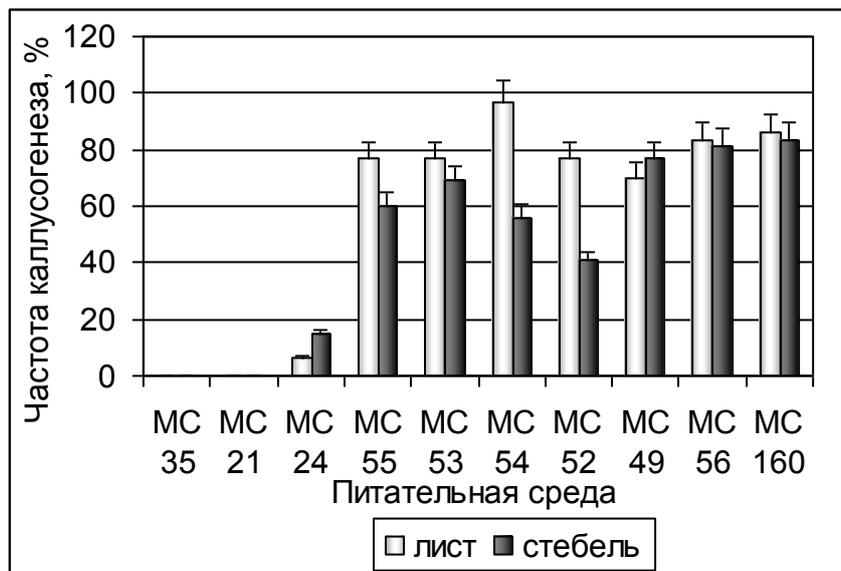


Рис. 1. Влияние состава питательной среды и типа экспланта на индукцию каллусообразования в культуре *in vitro* полыни эстрагон (№5р.24). Гормональный состав питательных сред МС (мг/л): МС 35 – Безгормональная; МС 21 – Кинетин (1,0); МС 24 – БАП (1,0); МС 55 – 2,4–Д (1,0); МС 53 – 2,4–Д (2,0); МС 54 – НУК (1,0); МС 52 – НУК (2,0); МС 49 – ИУК (1,0); МС 56 – Кинетин (1,0)+2,4–Д (1,0); МС 160 – БАП (1,0)+ НУК (1,0).

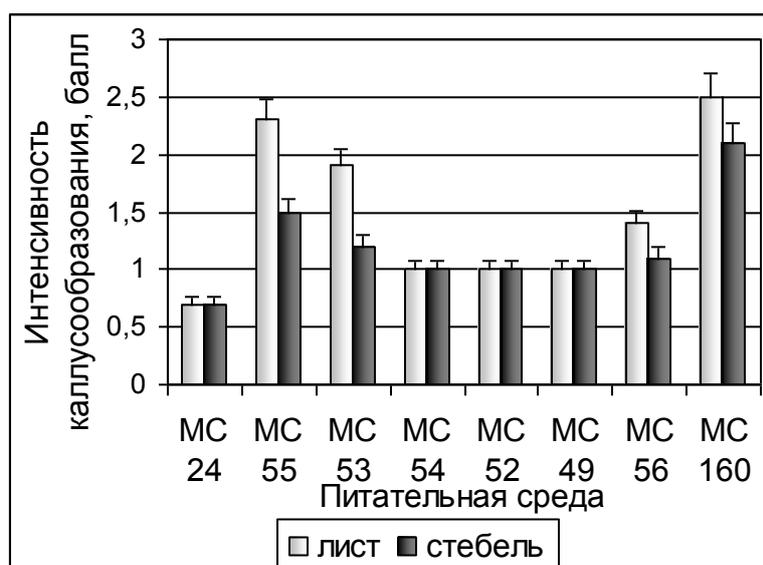


Рис. 2. Влияние состава питательной среды и типа экспланта на интенсивность образования каллуса в культуре *in vitro* полыни эстрагон (№5р.24). Состав питательных сред см. рис. 1.

При введении в состав питательной среды в качестве индукторов каллусообразования регуляторов роста ауксинового типа действия (НУК, ИУК, 2,4-Д) удалось значительно увеличить изучаемые показатели. Так, на среде МС 54 с добавлением НУК (1,0 мг/л) частота каллусогенеза повысилась до 96,7% из листовых эксплантов и 56,0% из стеблевых эксплантов, но интенсивность пролиферации каллуса была на низком уровне и составляла всего 1 балл (рис. 2). Увеличение концентрации НУК до 2,0 мг/л (МС 52), уменьшило процент каллусогенеза в 1,3 – 1,4 раза, при этом интенсивность пролиферации каллуса осталась на том же низком уровне. Внесение ИУК в концентрации 1,0 мг/л (МС 49) незначительно увеличило частоту каллусогенеза из стеблевых эксплантов (76,7%), по сравнению с листовыми (70,0%), но интенсивность образования каллуса была такой же как на среде МС 54. Каллус на этих средах имел коричневую окраску и рыхлую консистенцию.

При добавлении в состав питательной среды 2,4-Д в концентрации 1,0 мг/л (МС 55) отмечалась высокая интенсивность пролиферации каллуса из листового и стеблевого эксплантов (2,3 балла и 1,5 балла соответственно), но процент каллусогенеза был немного ниже, чем при использовании НУК (рис. 1). Каллус на этой среде был оводнённым, имел зеленовато-бурую окраску, иногда с белым налетом и рыхлую консистенцию. В некоторых случаях в каллусе листового происхождения отмечалось образование корней. Увеличение концентрации 2,4-Д до 2,0 мг/л (МС 53) достоверно не повлияло на частоту каллусогенеза, но уменьшило интенсивность пролиферации каллуса в 1,2 раза по сравнению со средой МС 55.

Совместное использование ауксинов (2,4-Д, НУК) и цитокининов (БАП, кинетин) в питательных средах МС 56 и МС 160 способствовало достоверному повышению частоты образования каллуса из стеблевых эксплантов по сравнению со средами, содержащими только один из ауксинов (МС 54, МС 55). При использовании в качестве эксплантов высечек листа наблюдали другую закономерность. Более эффективным было введение только одного НУК. На среде МС 54 частота каллусогенеза была максимальной, но, как уже упоминалось ранее, интенсивность образования каллуса составила всего 1 балл. Добавление к этому ауксину цитокинина БАП (МС 160) повысило интенсивность пролиферации каллуса в 2,5 из листовых и в 2,1 раза из стеблевых эксплантов, немного уменьшив частоту каллусогенеза из листовых эксплантов. Каллус на этой среде имел светло-бежевую или бежевую окраску и рыхлую консистенцию. На среде МС 56, содержащей кинетин (0,5 мг/л) и 2,4-Д (1,0 мг/л), частота каллусогенеза достоверно не различалась по сравнению со средой МС 55, однако интенсивность пролиферации каллуса уменьшилась в 1,4–1,6 раза (рис. 1, 2).

Установлено, что тип экспланта оказывал влияние на индукцию образования каллуса. На большинстве испытанных питательных сред (МС 55, 53, 54, 52) частота каллусогенеза была выше при использовании листовых эксплантов (рис. 1). На остальных изученных средах эти различия были недостоверными. Следует также отметить, что интенсивность образования каллуса на средах МС 55, 56, 53, 160 также была выше при использовании листовых эксплантов по сравнению со стеблевыми (рис. 2).

Выводы

Таким образом, в результате исследований установлено, что для получения асептической культуры из листовых и стеблевых эксплантов полыни эстрагон необходимо использовать последовательную обработку 70%-ным этиловым спиртом (30 секунд) и 50%-ным раствором препарата «Брадофен» (12 минут), что обеспечивает получение 93,3% стерильных эксплантов. Индукция образования каллуса зависела от состава питательной среды и типа экспланта. Показано, что из сегментов стеблей и высечек листьев высокая частота каллусогенеза (83,0–85,9%) и интенсивность образования каллуса (2,1–2,5 балла) были отмечены при использовании среды МС с добавлением 0,5 мг/л БАП и 1,0 мг/л НУК. При введении в культуру листовых эксплантов на большинстве питательных сред частота образования каллуса и интенсивность его пролиферации были выше, чем при использовании стеблевых эксплантов.

Список литературы

1. Аверьянова В.А., Александрова И.В., Быков В.А. Особенности каллусогенеза ландыша майского (*Convallaria majalis* L.) в зависимости от физиологического состояния экспланта // Биотехнология. – 2002. – №5. – С. 49–58.

2. Большая энциклопедия. Лекарственные растения в народной медицине. – М : Дом АНС, 2007. – С. 175–176.
3. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. – М.: Наука, 1964. – 272с.
4. Гюнтер Е.А. Получение каллусных культур *Silene vulgaris* (М.) G. // Биотехнология. – 2007. – №6. – С. 41–45.
5. Влияние гормонального состава среды Андерсона на рост растений клюквы и образование каллусов в культуре *in vitro* / Лобов В.П., Брилкина А.А., Веселов А.П. и др. // Фактори експериментальної еволюції організмів: Зб. наук. пр. – К.: Логос, 2006. – Т.3. – С. 473–478.
6. Новые эфиромасличные культуры: Справочник / Машанов В.И., Андреева Н.Ф., Машанов Н.С., Логвиненко И.Е. – Симферополь: Таврия, 1988. – 160 с.
7. Митрофанова О.В., Логвиненко И.Е., Иванова Н.Н. Регенерация растений из изолированных органов и тканей *Artemisia balchanorum* Krasch. и *Artemisia scoparia* W. K. // Биотехнологические исследования садовых и других ценных многолетних культур: Тр. ГНБС. – 1997. – Т.119. – С. 143–153.
8. Спринчану Е.К. Культивирование *Artemisia balchanorum* Krasch. *in vitro* и разработка технологии ее клонального микроразмножения // Растительные ресурсы. – 1990. – Вып.2. – С. 242–248.
9. Хараим Н.Н., Невкрытая Н.В., Кривда С.И. Анализ селекционной ценности коллекционных образцов полыни эстрагон (*Artemisia dracunculus* L.) // Наук. зап. Терноп. пед. ун-ту. Сер. біол. – 2007. – №3(33). – С. 85–89.
10. Cotton С.М., Gramshaw J.W., Evans L.V. The effect of α -naphthalene acetic acid (NAA) and benzylaminopurine (BAP) on the accumulation of volatile oil components in cell cultures of tarragon (*Artemisia dracunculus*) // Journal of Experimental Botany. – 1991. – Vol. 42, № 3. – P. 377–386.
11. Mackay W.A., Kitto S.L. Factors affecting *in vitro* shoot proliferation of French tarragon // HortScience. – 1988. – Vol.113, № 2. – P. 282–287.

Рекомендовано к печати д. б. н. Митрофановой И. В.

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РИЗОГЕНЕЗ МИКРОПОБЕГОВ ЧЕРЕШНИ (*PRUNUS AVIUM* L.) *IN VITRO*

Н.В. КОРЗИНА

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Биотехнология находит все более широкое применение в различных отраслях сельского хозяйства, и, в частности, в плодоводстве. Так, в условиях *in vitro* успешно проводят селекцию косточковых плодовых культур [4, 11]. Сочетание с методами термотерапии и хемотерапии позволяет оздоравливать ценный посадочный материал от вирусной и грибной инфекции [3, 5, 6] и массово тиражировать трудноразмножаемые виды растений [1, 2], что является особенно актуальным для культур с низкой способностью к ризогенезу [18, 19].

В последние годы получены положительные результаты микроразмножения *in vitro* ряда растений, в том числе плодовых, таких как вишня, слива, алыча, персик, абрикос, черешня [6–10, 12–14, 16]. Однако многие вопросы, такие как влияние регуляторов роста, их концентрации и соотношения в питательных средах для основных этапов культивирования, до сих пор малоизучены. Известно, что черешня является одним из наиболее трудноукореняемых видов рода *Prunus* и обладает низкой способностью к размножению черенками [15, 18, 19]. Поэтому цель данной работы – установить регуляторы роста и их эффективные концентрации в питательной среде.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования использовали сорта черешни с разными сроками созревания плодов, такие как Сказка и Талисман, произрастающие в опытном хозяйстве «Мелитопольское» Института орошаемого садоводства им. Н.Ф. Сидоренко (г. Мелитополь). В исследованиях применяли как общепринятые, так и разработанные в отделе биотехнологии и биохимии растений НБС–ННЦ методы [2, 3]. Опыты проводились в 2008–2009 гг. Микропобеги культивировали на питательной среде Murashige и Skoog (1962) [18] и в наших модификациях: Су, Су1–Су6, Су (ИУК). Для изучения морфогенетических потенций органов и тканей в питательную среду добавляли следующие регуляторы роста: β -3 –индолилмасляную кислоту (ИМК) – 2,46–7,35 мкМ, α -нафтилуксусную кислоту (НУК) – 5,37–10,74 мкМ, индолилуксусную кислоту (ИУК) – 2,85–5,71 мкМ. Пробирки с микропобегами помещали в культуральную комнату с заданным режимом (интенсивность освещения 2,0–2,5 клк, 16 часовой фотопериод и температура $24 \pm 1^\circ\text{C}$).

Результаты и обсуждение

Как известно, завершающим этапом клонального микроразмножения *in vitro* является формирование корневой системы. Для индукции ризогенеза микропобеги длиной 1,0–2,0 см помещали на поверхность агаризированной среды, дополненной ауксинами в разных концентрациях и соотношениях. Появление первых корней на регенерантах сорта Сказка наблюдали на питательной безгормональной среде (контрольном варианте) через 28 суток культивирования. Из испытанных составов питательных сред успешное укоренение происходило через 18 суток развития на питательных средах с добавлением 5,71 мкМ ИУК и 10,74 мкМ НУК соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Влияние комбинаций и концентраций ауксинов в питательной среде на ризогенез микропобегов черешни сорта Сказка

Концентрация ауксинов, мкМ			Исходное количество микропобегов, шт.	Время культивирования, сутки	Количество микропобегов, %	
ИМК	НУК	ИУК			укоренив.	не укорен.
0	0	0	9	28	33,3	66,7
9,80	0	0	18	22	16,7	83,3
4,90	5,37	0	16	24	18,8	81,2
0	10,74	0	16	18	43,8	46,2
19,6	0	0	12	31	8,3	91,7
9,80	10,74	0	12	30	25	75
0	0	5,71	8	18	37,5	62,5

Вместе с тем, одновременно с развитием корней отмечено увядание верхушечных листьев, отмирание апикальной части регенеранта, сильное разрастание каллуса.

Повышение концентрации ИМК в питательной среде замедляло формирование и рост корней. Так, на питательных средах с добавлением 9,80 мкМ ИМК и с 4,90 мкМ ИМК и 5,37 мкМ НУК корни развились через 22–24 суток культивирования. На питательных средах, содержащих 9,80 мкМ ИМК, 10,74 мкМ НУК, и 19,6 мкМ ИМК, корни появились через 30 суток. Таким образом, наиболее эффективными для ризогенеза микропобегов черешни являются питательные среды, содержащие 5,37–10,74 мкМ НУК и 5,71 мкМ ИУК.

В результате культивирования на питательных средах с разными регуляторами роста ауксинового ряда у регенерантов черешни было установлено 2 типа корнеобразования. В первом случае корни развивались из каллусной ткани, которая формировалась из базальной части микропобега. Для второго типа характерно развитие корней непосредственно из тканей микропобега, его базальной части (рис. 1). Отмечено, что формирование корней второго типа

происходит на безгормональной питательной среде, а также на среде, дополненной ИУК в концентрации 2,85–5,71 мкМ. На питательных средах с НУК и ИМК корневая система развивается из каллуса сферической формы бледно–желтого или белого цвета.

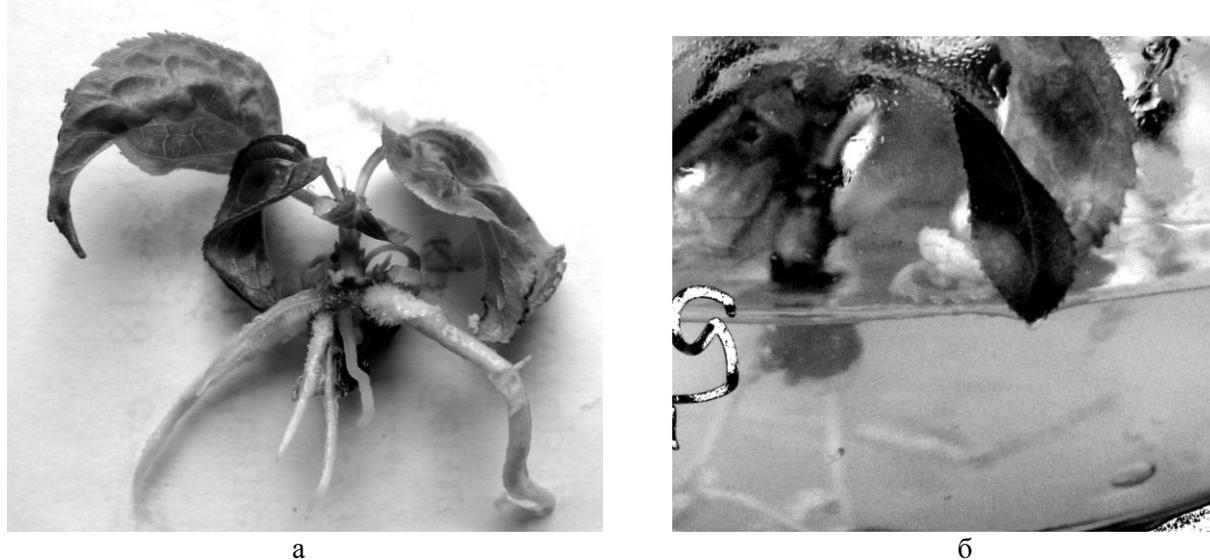


Рис. 1. Типы формирования корней у микропобегов черешни *in vitro*: а – развитие корней из каллусной ткани; б – развитие корней из базальной части

Изучение зависимости укоренения микропобегов *in vitro* от сроков культивирования (январь–февраль) на питательной среде показало, что в феврале (время выхода растений из состояния покоя) корневая система формируется у 70,6% исследуемых микропобегов. Развитие регенерантов в декабре было менее интенсивным и составляло 60%. Самый низкий процент укорененных растений получили при культивировании микропобегов в январе – 54,8% (рис. 2).

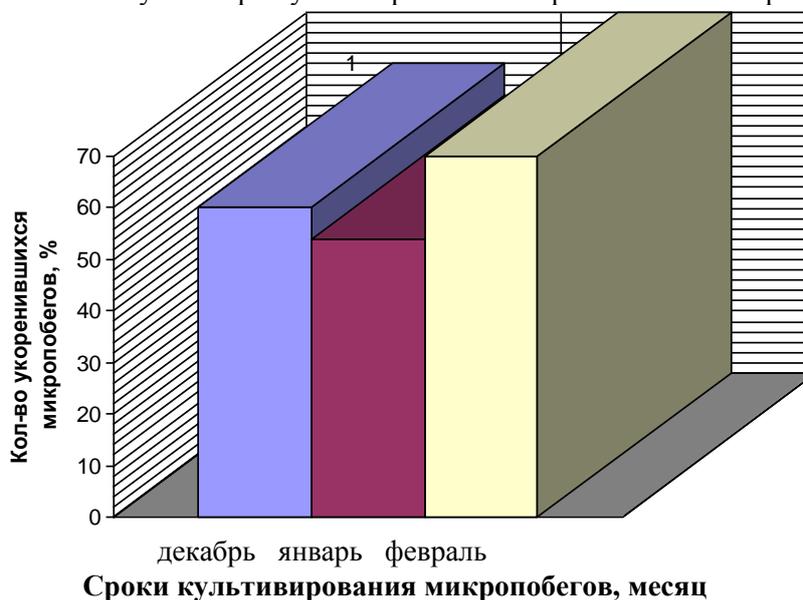


Рис. 2. Влияние сроков культивирования на ризогенез микропобегов черешни *in vitro*

Спустя 28–40 суток культивирования растения с нормально развитой корневой системой высаживали в стерильный субстрат (смесь торфа, перлита и дерновой земли в соотношении 1:1:1) для адаптации в условия *in vivo* (рис. 3).

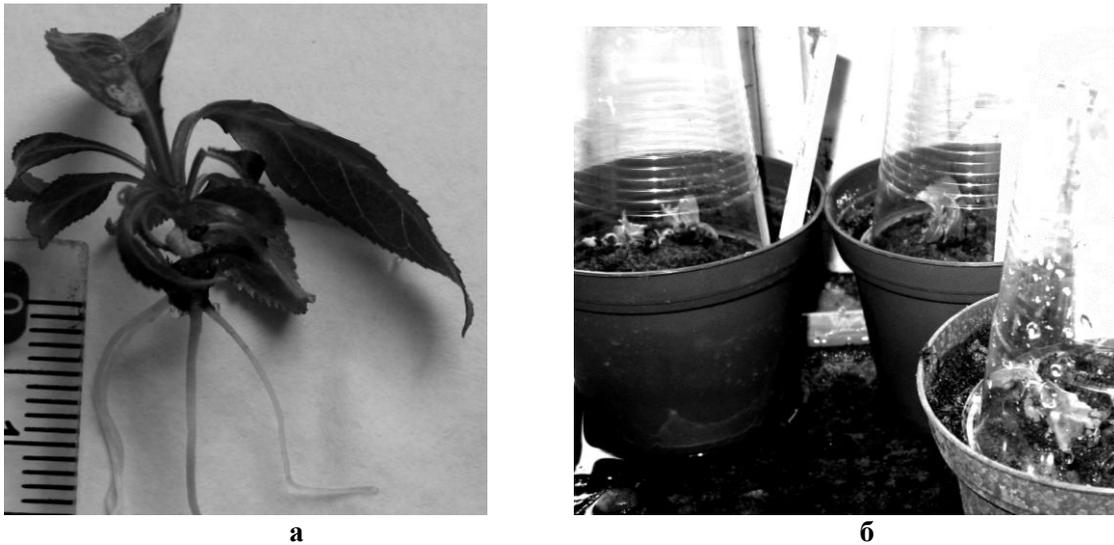


Рис. 3. Адаптация полученных в культуре *in vitro* регенерантов черешни к условиям теплицы: а – подготовленный к условиям *in vivo* регенерант; б – растения, высаженные в субстрат

Выводы

В результате экспериментальных исследований модифицированы питательные среды и определены эффективные регуляторы роста и их концентрации, индуцирующие ризогенез микропобегов черешни в условиях *in vitro*. Установлено, что оптимальной питательной средой для развития корней у микропобегов являются питательные среды Су (ИУК) и СуЗ, дополненные 2,85–5,7 мкМ ИУК и 5,37–10,7 мкМ НУК соответственно, а также питательная среда Су, не содержащая регуляторы роста. Выявлено 2 типа формирования корневой системы микропобегов черешни. Получены полноценные регенеранты черешни, адаптированные к условиям *in vivo*.

Список литературы

1. Бленда А.В. Мікроклональне розмноження *in vitro* представників підродини *Prunoidae* // Физиология и биохимия культурных растений. – 2000. – Т. 32, №5. – С. 428–434.
2. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. – М.: Наука, 1964. – 272 с.
3. Диагностика вирусных болезней и биотехнологические приемы получения безвирусного посадочного материала косточковых плодовых культур / Митрофанова О.В., Славгородская-Курпиева Л.Е., Митрофанова И.В., Лукичева Л.А. – Ялта: Крымпресс, 2000. – 45 с.
4. Здруйковская-Рихтер А.И. Эмбриокультура изолированных зародышей, генеративных структур и получение новых форм растений. – Ялта: Крым – Фарм – Трейдинг, 2003. – 368 с.
5. Изучение вирусов и вирусных болезней косточковых плодовых культур на юге Украины и особенности оздоровления растений *in vitro* / Митрофанова О.В., Митрофанова И.В., Ежов В.Н., Лесникова-Седошенко Н.П., Лукичева Л.А., Смыков А.В., Сенин В.В., Литвинова Т.В. // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2005. – Вып. 91. – С. 111–120.
6. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микроклонального размножения растений. – К.: Наукова думка, 1992. – 232 с.
7. Кузнецова Н.В. Особенности введения первичных эксплантов четырех сортов черешни (*Prunus avium* L.) в условия *in vitro* // Теоретические и прикладные аспекты биохимии и биотехнологии растений: Матер. III междунар. науч. конф. Минск, 14–16 мая 2008 г. – Минск, 2008. – С.265–268.
8. Кузнецова Н.В., Митрофанова О.В. Влияние регуляторов роста на регенерационную способность четырех сортов черешни (*Prunus avium* L.) в условиях *in vitro* // Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. праць. – К: Логос, 2008. – Т. 5. – С. 287–290.
9. Кузнецова Н.В., Митрофанова О.В. Влияние регуляторов роста на повышение эффективности клонального микроразмножения (*Prunus avium* L.) // Біологія: від молекули до

біосфери: Матер. III міжнар. наук. конф. молод. науковців. Харків, 18–21 листоп. 2008 р. – Харків, 2008. – С. 248.

10. Кузнецова Н.В. Влияние регуляторов роста на эффективность регенерации растений при клональном микроразмножении черешни (*Prunus avium* L.) // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2008. – Вып. 97. – С. 52–55.

11. Лесникова Н.П., Сусский А.Н., Горина В.М. Микроразмножение *in vitro* алычи (*Prunus serasifera* Ehrh.) как возможность ускорения селекционного процесса // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2002. – Вып. 86. – С. 57–60.

12. Лукичева Л.А., Митрофанова О.В. Клональное микроразмножение перспективных сортов вишни и сливы // Проблемы дендрологии, садоводства и цветоводства: Тез. докл. междунар. конф. молод. учен. 25–27 сент. 1995 г., Крым, Ялта. – Ялта, 1995. – С. 102.

13. Радилова Л.Д., Барабаш Т.Н. Микроразмножение вишни методом верхушечных меристем // Современные проблемы плодоводства: Тез. Докл. междунар. науч. конф., посв. 70-летию Белорус. Науч.-исслед. ин-та плод-ва, 9–13 октября 1995. – Самохваловичи, 1995. – С. 160–161.

14. Фомина Е.Г., Жук Н.Г. Клональное микроразмножение районированных в Беларуси сортов *Cerasus* // Плодоводство. – 1994. – Т.9. – С. 64–74.

15. Gregor Osters, Luthar Zlata, Stampak Franci. The importance of the sterilization proceducing vigorous cherry plants (*Prunus sp.*) *in vitro* // Acta agriculturae slovenica. – 2004. – Vol. 83. – P. 45–51.

16. Kuznetsova N.V., Mitrofanova O.V Investigation of regeneration ability of four cultivars of sweet cherry (*Prunus avium* L.) in conditions *in vitro* // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология: Матер. IX междунар. конф. Звенигород, 8–12 сентября 2008 г. – Звенигород, 2008. – С. 60.

17. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* – 1962. – Vol. 15, №3. – P. 473–497.

18. Sauer Annemarie. *In vitro* – Vermehrung verschiedener genotypen von *Prunus avium* L. // *Gartenbauwissenschaft.* – 1983. – Bd. 48. – S. 124–127.

19. Snir Iona. *In vitro* micropropagation of sweet cherry cultivars // *HortScience.* – 1982. – Vol. 17, №2. – P. 735–736.

Рекомендовано к печати д.б.н. Митрофановой И.В.

БОТАНИКА И ОХРАНА ПРИРОДЫ

К ВОПРОСУ ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВИДА ПРИ ИНТРОДУКЦИИ НА ПРИМЕРЕ ВИДОВ РОДА *MONARDA* L.

З.С. ГОРЛАЧЕВА, кандидат биологических наук
Донецкий ботанический сад НАН Украины

Вступление

Как известно, интродукция – это один из действенных методов обогащения ассортимента и повышения продуктивности растений и, что очень важно, в условиях интродукции возможно глубокое изучение и анализ исходных природных видов и интродуцентов, детальное изучение их биологических возможностей.

Роль интродукции высоко оценивается в международном аспекте. Так, в 1978 г. возникла «Международная комиссия содействия внедрению новых нетрадиционных культур» [14]. Основной задачей этой организации является координация интродукционных исследований в разных странах. Огромное внимание при этом уделяется созданию коллекций для изучения видов и сортов из различных стран с целью выделения наиболее продуктивных для внедрения в производство и использование в селекционной работе. До сих пор дискуссионным остается вопрос, что является объектом интродукции? В статье С.Е. Коровина, З.Е. Кузьмина [6] отражена одна из точек зрения по этому поводу: «Возникает вопрос: с каким материалом имеет дело экспериментатор? Конечно же, с растением, но ни с таксоном, ни с

биоморфой, ни с экотипом, ни с сортом. Трудно предположить, чтобы растение не принадлежало к какой либо систематической категории, оно, это растение – представитель данного таксона с определенными биоморфологическими признаками. Но представить себе возможность интродукции вида, культивара во всем их географическом, экологическом, морфологическом и популяционном разнообразии и тем более интродукции целых родов и далее флор попросту невозможно” [6, с. 5]. Несомненно, что в условиях интродукции изучение проходят представители отдельных популяций вида, которые, естественно, не презентуют в полном объеме не то что вид, но и даже популяцию. При этом растения находятся в условиях изоляции, что приводит к значительному обеднению генофонда, так как отсутствует возможность обмена генами с другими особями популяций данного вида. Поэтому для достижения более продуктивных результатов в процессе интродукции необходимо проводить изучение растительных организмов на популяционном уровне и с привлечением родовых комплексов [3,11]. Тем не менее, объектом интродукционных исследований является вид, но не в классическом его понимании, а как таксономическая категория, отражающая видовую принадлежность растительного организма.

Основная цель интродуктора состоит в привлечении новых для данного региона растений, обладающих ценными признаками. Задачи, стоящие перед интродукторами, очень разноплановые и многообразные, но коротко их можно охарактеризовать так: современный уровень интродукционного изучения растений предполагает получение максимума информации о поведении и особенностях растительного организма в новых условиях [7].

Первоочередная задача – это уточнение видовой принадлежности исследуемого образца. О необходимости идентификации интродуцентов время от времени появляются публикации [4,8]. В 1989 году на Совете ботанических садов было принято решение считать проведение инвентаризации коллекционных фондов и их таксономическую проверку первоочередной задачей всех ботанических садов [10]. Однако, к сожалению, многие интродукторы оставляют этот призыв без должного внимания и чаще всего довольствуются теми видовыми названиями, которые были получены с семенами по делектусу или в результате обмена с другими ботаническими садами. Конечно, уточнение видовой принадлежности интродуцентов очень часто усложняется отсутствием соответствующих «Флор», а также наличием большого количества синонимов. Тем не менее, эти вопросы должны решаться. Одним из шагов в этом направлении можно считать информацию (Россия, Петрозаводск) об уточнении ботанической номенклатуры по IPNI (Internation Plant Names Index, 2004). Создан ряд локальных автоматических средств проверки корректности названий растений. Такая проверка позволяет ликвидировать ошибки в написании наименований видов, внутривидовых таксонов и авторов [9].

Классическим примером можно считать «недоразумение», произошедшее с видом *Monarda citriodora* Cerv. ex Lag. – монарда лимонная. Это однолетнее растение флоры Северной Америки (центральная и южная части США, северная часть Мексики, западная часть Канады) [17], однако многие десятилетия практически во всех справочниках, монографиях и статьях (из стран бывшего СССР) по эфиромасличным и лекарственным растениям монарда лимонная описывается как многолетнее растение [2,12]. Мало того, эта путаница коснулась и ботанических садов дальнего зарубежья. Так, например, по делектусу нами были получены семена под видовым названием *M. citriodora* из ботанических садов городов: Галле, Потсдам (Германия), Мадрид (Испания), Сегед (Венгрия) и др. Однако из этих семян выростали растения, по признакам соответствующие больше всего виду *Monarda fistulosa* L. (монарда дудчатая). И только с 2000 года стали появляться сообщения о том, что *M. citriodora* – однолетник [5]. Не меньшая путаница происходит и с видом *Monarda didyma* L. За десять лет работы из семян, полученных по делектусу из ботанических садов разных стран, ни разу не выросло растение, которое по морфологическим признакам было бы близко к виду *M. didyma*. Возможно, причина кроется в том, что имеющиеся описания вида *M. didyma* очень краткие, в основном дается хозяйственное использование и иногда отношение к условиям выращивания.

Поэтому основная цель данной работы – по результатам сравнительного анализа морфологических признаков видов *M. fistulosa* и *M. didyma* разработать шкалу дополнительных диагностических признаков.

Объекты и методы

Объектом исследования являются образцы растений разного географического происхождения, представляющие виды *M. didyma* и *M. fistulosa*. Каждый вид представлен несколькими образцами растений, произрастающими в коллекции эфиромасличных растений Донецкого ботанического сада НАН Украины. Вид *M. didyma* представлен двумя образцами, *M. fistulosa* – 5 образцами. Каждый образец содержит 10–15 растений. Растения одного из образцов *M. fistulosa* выращены из семян, собранных в природных местах обитания: Канада, морской берег, сукцессии на степных участках и гари. Изучались образцы, растения которых однородны по своим морфологическим признакам и соответствуют объему изучаемого вида. Для исследования использовали метод сравнительного анализа морфологических признаков.

Результаты и обсуждение

Род *Monarda* L. (монарда) насчитывает около 15–20 видов, родина которых Северная Америка. Это однолетние и многолетние травянистые корневищные растения, отдельные виды в разных условиях могут проявлять себя как однолетники, двулетники или многолетники. Все виды монарды – эфиромасличные растения с высоким содержанием тимола. Особенно ценятся такие виды, как *M. fistulosa*, *M. didyma*, *M. citriodora* [17]. В этих растениях содержится большое количество витаминов С, В₁ и В₂. Эфирное масло обладает бактерицидной и фунгицидной активностью. В то же время эти растения широко используются в кулинарии. Особым вниманием пользуется *M. didyma*. Аромат этого растения напоминает запах бергамота. Этот вид имеет большое количество разных названий, которые отражают его свойства: золотая мелисса, горный бальзам, индийское перо, чай освего и другие. Название «чай освего» (Oswego Tea) растение получило от индейцев племени Освего, издавна широко использующих это растение. Кроме того, этот вид очень декоративный. У природных образцов эффектные алые цветки собраны в крупные, часто двойчатые мутовки. В настоящее время имеются садовые формы и сорта с разнообразной окраской венчика: красной, фиолетовой, розовой, белой. Однако сорта часто теряют великолепный аромат листьев, присущий природному виду. В естественных условиях *M. didyma* растет на влажных почвах в лесах и по берегам рек, в условиях культуры предпочитает легкое затенение и хорошее увлажнение почвы [13, 17].

M. fistulosa является аборигеном северо-восточной части Северной Америки и на родине имеет название дикий бергамот. У природного вида цветки фиолетовые, лиловые, редко белые. Этот вид значительно уступает по качеству аромата листьев и декоративности виду *M. didyma*. Однако вид *M. fistulosa* более устойчивый к засушливым условиям произрастания. Предпочитает открытые, солнечные места. В природе растет на сухих местах по окраине леса, в прериях [13, 16]. Под названием *M. x hybrida* hort. – монарда гибридная – объединены сорта и формы гибридного происхождения с участием видов *M. didyma* и *M. fistulosa* [1]. Эти растения отличаются большим разнообразием окраски венчика, размерами, формой листовой пластинки и их окраской, высотой побега, периодом и фазами цветения. Очень важно учитывать, что гибридные образцы по-разному относятся к экологическим и эдафическим условиям выращивания. Это зависит от того, к какому виду биологически ближе гибридный образец, и поэтому эти знания необходимы для выявления оптимальных условий выращивания гибридных форм.

Доступной литературы по систематике видов рода *Monarda* очень мало и в основном приводится хозяйственное использование. В имеющейся у нас литературе дается довольно краткое описание видов [13, 15, 16, 17].

Поэтому основная задача данной работы – по результатам сравнительного анализа морфологических признаков образцов, представляющих виды *M. fistulosa* и *M. didyma*, произрастающих в коллекции, разработать шкалу дополнительных диагностических признаков этих видов. Рассматривали только те признаки, которые были характерны для всех экземпляров исследуемых образцов.

В результате сравнительного изучения морфологических признаков видов *M. fistulosa* и *M. didyma* выделены наиболее значимые и разработана шкала дополнительных диагностических признаков этих видов, которая позволяет уточнить видовую принадлежность, а также близость гибридного образца к одному из исходных видов (таблица).

Таблица.

Шкала дополнительных диагностических признаков видов *Monarda fistulosa* L. и *Monarda didyma* L.

Признак	<i>M. fistulosa</i> L.	<i>M. didyma</i> L.
1	2	3
Стебель	У основания округло - четырехгранный, голый. Опушение начинается только с середины побега очень короткими прижатыми волосками, направленными вниз, равномерно со всех четырех сторон, более густо – по ребрам. Вверху стебель четырехгранный, густо опушенный по всей поверхности	Выраженно четырехгранный, рассеянно-опушенный только по ребрам длинными многоклеточными извилистыми волосками. По мере продвижения вверх углубляется борозда между гранями и опушение становится гуще. У основания соцветия побег имеет сплюсненную форму с глубокой узкой бороздой с двух сторон
Лист	Длина пластинки листа 8,0–8,5 см. Сверху пластинка листа голая или опушена короткими, до 0,1 см волосками, снизу опушена короткими волосками по жилкам	Длина пластинки листа до 9,5 см, с обеих сторон лист рассеянно опушен длинными, многоклеточными волосками.
Прицветные листья	Длина прицветного листа (двух крупных яйцевидных по форме, супротивных) до – 3,0–4,0 см, ширина до 1,3 – 1,7 см. Сверху прицветный лист обычно голый или очень редко коротко опушенный, снизу коротко опушенный по жилкам; прицветные листья, прилегающие к чашечкам, узколанцетные, пленчатые, по краю густо длинно-реснитчатые.	Супротивные прицветные листья очень крупные, до 8,0–8,5 см длины и 2,0–3,0 см ширины, больше похожи на обычные листья, рассеянно-опушены длинными многоклеточными волосками, особенно густо по жилкам снизу; прицветные листья, прилегающие к чашечкам, узколанцетные, пленчатые, по краю коротко мягкореснитчатые.
Чашечка	Длина чашечки 1,0–1,3 см, между зубцами чашечки (снаружи) длинные, до 1,0–1,5 мм, оттопыренные (почти горизонтально) многочисленные волоски. Во внутренней части зева чашечки также длинные многочисленные волоски, видны из чашечки и достигают 2/3 длины зубца чашечки. Длина зубцов составляет 1,0–1,5 мм. Чашечка опушена очень короткими оттопыренными волосками.	Длина чашечки 1,5–2,0 см, между зубцами снаружи очень короткие, до 0,1 мм, малочисленные волоски в количестве 3–4, часто они отсутствуют. Во внутренней части зева волоски малочисленные, короткие и достигают 1/5 длины зубца чашечки, длина зубцов составляет 2,0–2,2 мм. Чашечка опушена более длинными волосками, направленными к низу с добавлением головчатых волосков.
Венчик	Длина венчика 2,5–3,0 см, весь венчик густо опушен длинными многоклеточными, извилистыми волосками.	Длина венчика 3,2–3,5 см, венчик рассеянно опушен короткими, тонкими многоклеточными волосками; верхняя губа в период полного цветения почти голая.

Выводы

Как показали исследования, оба вида отличаются по многим систематическим признакам, которые можно использовать в диагностике гибридных образцов, а также для уточнения видовой принадлежности видов *M. fistulosa* и *M. didyma*. Учитывая по морфологическим признакам, к какому виду ближе гибридный образец *M. x hybrida*, к *M. fistulosa* или *M. didyma*, можно подобрать для него оптимальные условия выращивания, то есть отношение данных растений к водному режиму и к освещению. Однако для точного определения этих условий необходимо выявить коррелятивную зависимость между набором морфологических признаков и биологией развития растений.

Список литературы

1. Аксенов Е. С., Аксенова Н.А. Декоративные садовые растения. Травянистые растения. – М.: Изд-во АСТ, 2000. – Т. 2. – 607 с.
2. Интродукция лекарственных, ароматических и технических растений. Балабас Г.М., Буйко Р.А., Гращенков А.Е. и др. – М., Л.: Наука, 1965. – 424 с.
3. Гродзинский А.М. Популяционный подход при интродукции растений // Бюл. ГБС АН СССР. – 1986. – Вып. 140. – С. 29–33.
4. Результати таксономічної інвентаризації дендропарку Ботанічного саду Українського державного університету / Івченко А., Блюсюк Н., Мазепа М., Мельник А., Коляда Л., Артемовська Д., Борис В. // Вісник Львів. ун-ту. – 2004. – Вип. 36. – С. 43–48.
5. Кан Л.Ю. Интродукция монарды лимонной (*Monarda citriodora* Cerv. ex Lag.) в условиях Подмоскovie // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Матер III Международной науч. конф. С.– Петербург, 23–25 сент. 2003 г. – С.–Петербург: Б.И., 2003. – С. 205–207.
6. Коровин С.Е., Кузьмин З.Е. К вопросу о понятиях и терминологии в интродукции растений // Бюл. ГБС АН СССР. – 1997. – Вып. 175. – С. 3–11.
7. Лаптев О.О. Интродукція та акліматизація рослин з основами озеленення. – Київ: Фітосоціоцентр. – 2001. – 65 с.
8. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации. – М.: Сельхозгиз. – 1933. – 160 с.
9. Проблемы учета совокупной коллекции ботанических садов России/ Прохоров А.А., Андриусенко В.А., Веретенникова Ю.В. и др. // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Матер. IV Международной науч. конф. 5–8 июня 2007, С.– Петербург.– С.– Петербург: Б.И., 2007. – С.11–13.
10. Решение рабочего совещания Совета ботанических садов СССР на тему: «Роль ботанических садов в решении проблемы охраны генофонда растений природной флоры». – Кировск, 13–15 июня. – Кировск, 1989 г. – 3 с.
11. Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюл. ГБС АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С.15–20.
12. Отечественные пряности в консервировании/ Утеуш Ю.А., Рыбак Г.М., Шобат Д.Н. и др.– Киев: Наукова думка, 1986. – 103 с.
13. Botanica. The illustrated A–Z of over 10.000 garden plants/ Burnie G., Forrester S., Greig D. at al.– Copyright for edition Könemann Verlagsgesellschaft, 1999. – 435 p.
14. Lazarotf L. Strategy for development of a new crop// New Crops Food and Ind.: Int. Symp., Southampton, 1986. – London; New York, 1989. – P.108–119.
15. Linnaeus C. Species Plantarum. – Stockholm: Holmie, Impensis, Laurentii Salvii, 1753. – Vol. 2. – 560 p.
16. Scora R.W. Ihterspecific relationships in the genus *Monarda* (Labiatae)// University of California publication in botany. – 1967. – Vol. 41. – P. 1–71.
17. Swink F., Wilhelm D. Plants of the Chicago region. – Indianapolis: Indiana Academy of Sciens, 1994. – 921 p.

Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Корженевским В.В.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЫЛЕНИЯ ОРХИДЕЙ (ORCHIDACEAE), ЦВЕТУЩИХ ОДИНОЧНО И ГРУППАМИ

С.П. ИВАНОВ, доктор биологических наук; А.В. ФАТЕРЫГА
Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
В.В. ТЯГНИРЯДНО
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Семейство орхидных (Orchidaceae) характеризуется большим разнообразием способов опыления, изучение которых было начато еще во времена Чарльза Дарвина [3]. Наиболее сложные связи с опылителями имеют орхидеи, цветки которых не выделяют нектар и не имеют доступной для насекомых пыльцы [15]. Эти орхидеи привлекают опылителей обманным путем. Привлечение опылителей достигается за счет имитации соцветий и цветков других видов растений [6, 7], имитации других источников пищи [14], укрытий или даже полового партнера [1, 10, 11]. Такие взаимодействия выпадают из общей схемы симбиотических взаимоотношений насекомых–опылителей и растений и могут быть охарактеризованы как особый тип функционального паразитизма [4, 16].

Своеобразные механизмы привлечения опылителей обуславливают редкость большинства орхидей в природе. Все виды орхидей Крыма занесены в Красную книгу Украины [9], а 16 видам присвоен тот или иной статус в соответствии с критериями МСОП [2]. Это придает особое значение исследованиям, направленным на изучение биологии и экологии крымских орхидей. Особенно актуально изучение факторов, влияющих на уровень опыления орхидей. Одним из таких факторов является пространственное распределение цветущих особей. На примере безнектарных орхидей, привлекающих опылителей яркостью соцветий и сходством с модельными растениями, было показано, что у разных видов или даже одного вида в разных условиях [5, 8] могут эффективнее опыляться как одиночно цветущие особи, так и особи, цветущие группами. Причины таких различий не всегда находят убедительное объяснение из-за отсутствия достаточно полной информации.

Цель настоящей работы – выявить эффективность опыления орхидей в зависимости от взаимного расположения цветущих особей у шести видов, различающихся сроками цветения и способами привлечения опылителей.

Материал и методы

Исследования эффективности опыления орхидей в зависимости от пространственного размещения соцветий (одиночно или группами) проведены на 6 видах: *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Ophrys oestrifera* Bieb., *Orchis laxiflora* Lam., *Orchis tridentata* Scop. и *Platanthera chlorantha* (Cust.) Riechenb. Цветки *P. chlorantha* выделяют нектар и опыляются бабочками. Остальные виды опыляются пчелами, которые привлекаются на цветки обманным путем: неспециализированной имитацией ярких соцветий растений – *D. incarnata*, *O. laxiflora*, *O. tridentata*; специализированной имитацией соцветий определенных (модельных) видов растений – *C. rubra*; имитацией полового партнера пчел-опылителей – *O. oestrifera*. Изучение эффективности опыления *C. rubra* проводилось в 2005 году в Ялтинском горно–лесном природном заповеднике, в буковом лесу (1000–1100 м над уровнем моря). Остальные виды изучались в этот же год в урочище Аян в Симферопольском районе Крыма, на луговых полянах среди кустарниковых зарослей (370 м над уровнем моря).

Для каждого вида орхидей отбиралось определенное число особей, цветущих на максимальном удалении друг от друга, и особей, цветущих в группах на минимальном удалении друг от друга. У каждой исследуемой особи измерялось расстояние до ближайшей цветущей особи этого вида и регистрировалось состояние каждого из цветков соцветия. Сравнительная эффективность опыления орхидей, цветущих одиночно и в группах, изучалась на основе сравнения ряда показателей, дающих представление о характере взаимоотношений насекомых–опылителей и цветков орхидей. В качестве таких показателей использовались следующие:

1) Доля цветков, впервые посещенных опылителем (ДВП) – отношение количества цветков с вынесенными поллиниями (гемиполлиниями или поллиниями), но без массул на рыльце, к общему количеству цветков. Показатель ДВП характеризует плотность насекомых-опылителей по отношению к числу цветков.

2) Коэффициент повторности посещения цветков (ПП) – отношение числа опыленных цветков (с массулами на рыльце) к числу впервые посещенных цветков. Величина показателя соответствует количеству цветков орхидеи, которые в среднем посетил каждый опылитель после получения поллинириев на первом посещенном им цветке. Показатель характеризует привлекательность цветков для опылителя после посещения им первого цветка.

3) Процент опыления цветков (ПО) – отношение количества цветков с массулами на рыльце (опыленных) к общему количеству цветков. Процент опыления тем выше, чем выше плотность опылителей и повторность посещения цветков. Показатель свидетельствует об эффективности стратегии привлечения опылителей в целом.

Более подробно методика оценки характера взаимоотношений насекомых-опылителей и орхидей изложена ранее [5].

Результаты и обсуждение

В таблице 1 представлены показатели, характеризующие взаимоотношение с опылителями и эффективность опыления шести изученных видов орхидей. Прежде всего обращает на себя внимание характер различий видов по показателю ДВП. Для двух видов зарегистрирована большая плотность пчел на одиночных соцветиях, для двух – на соцветиях особей, цветущих в группах, и еще для двух видов отмечено равенство плотности пчел по этим двум вариантам.

Таблица 1

Показатели характера взаимоотношений с опылителями и эффективности опыления орхидей, цветущих одиночно (ОД) и в группах (ГР)

Вид орхидей	Характер размещения соцветий	Среднее расстояние между особями, см (доверительный интервал при $p \leq 0,05$)	Объем выборки		Показатели		
			Кол-во соцветий	Кол-во цветков	ДВП, %	ПП	ПО, %
<i>Cephalanthera rubra</i>	ОД	146,5±15,3	10	112	20,5	1,83	37,5
	ГР	10,8±3,2	15	156	14,1	0,64	9,0
<i>Platanthera chlorantha</i>	ОД	394,1±189,8	17	279	34,4	0,86	29,5
	ГР	39,5±8,41	10	173	45,1	0,63	28,3
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	ОД	354,0±124,0	5	212	18,4	1,36	25,0
	ГР	21,8±18,1	5	284	19,7	2,28	45,0
<i>Orchis laxiflora</i>	ОД	855,7±472,0	7	178	21,9	2,26	49,6
	ГР	31,0±12,0	7	122	21,2	2,13	45,2
<i>Orchis tridentata</i>	ОД	165,2±35,6	9	159	30,9	1,73	53,4
	ГР	26,5±9,2	10	181	21,0	2,10	44,1
<i>Ophrys oestriifera</i>	ОД	192,8±78,4	11	52	11,5	2,33	26,8
	ГР	36,6±7,9	27	109	21,1	1,09	22,9

Предваряя обсуждение большого разброса по показателю ДВП, в качестве общего замечания следует отметить, что при равномерном распределении особей опылителей по

территории обитания и неравномерности распределения цветущих растений, плотность пчел должна быть выше на одиночных соцветиях. В результате этого, особенно при дефиците опылителей, уровень опыления цветков в группах соцветий оказывается более низким, чем у одиночных особей [12]. Если на соцветиях, цветущих группами, регистрируется большая плотность опылителей, это означает, что группы соцветий обладают значительно большей привлекательностью для опылителей, чем соцветия, цветущие одиночно. То есть в распределении насекомых-опылителей по соцветиям имеет место эффект группы.

Такой эффект группы зарегистрирован нами, в частности, для нектарной орхидеи *P. chlorantha*. Доля впервые посещенных цветков оказалась выше у соцветий, цветущих в группах (ДВП=45,1), и ниже – у одиночных соцветий (ДВП=34,4). Эти данные свидетельствуют о том, что группы особей *P. chlorantha* более привлекательны для опылителей по сравнению с одиночными особями. Эффект группы, хорошо выраженный у этого вида, можно объяснить следующим образом. Опылителями *P. chlorantha* являются крупные ночные бабочки – бражники [13], которые в поисках цветков ориентируются в основном по запаху. Группа растений выделяет больше пахучих веществ и соответственно обнаруживается бабочками с большего расстояния.

В то же самое время у особей *P. chlorantha*, цветущих в группах, значение второго показателя – повторности посещения цветков – оказалось ниже (ПП=0,63), чем у одиночных особей (ПП=0,86). Большая повторность посещения одиночно цветущих особей *P. chlorantha* может быть объяснена следующим образом. Гемиполлинии, извлеченные из цветков *P. chlorantha*, не сразу готовы к опылению. Требуется некоторое время (около минуты) для того, чтобы они опустились до уровня рыльца и смогли произвести опыление. Подлетев к группе соцветий, бабочка начинает последовательно посещать их, при этом она только извлекает гемиполлинии, оставляя цветки не опыленными. К тому времени, когда гемиполлинии займут необходимое для опыления положение, бражник, вероятнее всего, оказывается уже за пределами группы соцветий. В результате – одиночные соцветия *P. chlorantha* чаще посещаются особями с готовыми к опылению гемиполлиниями, чем соцветия особей, цветущих в группах.

Таким образом, одиночные особи *P. chlorantha* выигрывают в повторности посещения цветков, а особи в группах – в плотности опылителей. Это приводит к тому, что по суммарному показателю – уровню опыления – одиночно цветущие особи *P. chlorantha* (ПО=29,5) не отличаются от особей, цветущих в группах (ПО=28,3).

Относительно низкий (по сравнению с другими видами орхидей) общий уровень повторности посещения цветков *P. chlorantha*, видимо, является следствием большой подвижности бражников – склонности к миграции на большие расстояния.

Сходная картина взаимной компенсации показателей ДВП и ПП наблюдается у *O. oestriifera*. Эта безнектарная орхидея опыляется самцами пчел-эвцер, которые привлекаются на цветки с большого расстояния запахом, имитирующим запах самки, а с близкого – внешним видом цветка, имитирующего саму самку, сидящую на цветке [1, 10, 11]. Таким образом, первоочередность посещения группы соцветий имеет такие же причины, что и у *P. chlorantha*. После первого контакта с цветком *O. oestriifera* самец, не получивший удовлетворения, как правило покидает группу соцветий, и в дальнейшем его встречи с другими соцветиями на этой поляне носят случайный характер. При этом вероятность встречи с одиночным растением намного выше, чем вероятность возвращения к уже посещенной группе соцветий. В результате повторность посещения цветков одиночных соцветий оказывается выше. При этом уровень опыления одиночно цветущих особей *O. oestriifera* (ПО=26,8) не значительно отличается от такового у особей, цветущих в группах (ПО=22,9).

Прямо противоположная картина соотношения показателей ДВП и ПП зафиксирована у *O. tridentata* при относительно высоком уровне опыления как одиночных соцветий (ПО=53,4), так и соцветий, цветущих в группах (ПО=44,1). Более высокий показатель ДВП у одиночных соцветий свидетельствует, что встреча орхидей и опылителей носит в основном случайный характер. Действительно, соцветия у *O. tridentata* небольшие, невысокие, располагаются среди травостоя и дистанционно обнаруживаются с трудом. Опылителями *O. tridentata* являются мелкие и медлительные пчелы из семейства пчел-галиктид. Получив гемиполлинии при

первом посещении цветка, самка долго не может прийти в себя, какое-то время пытается их сбросить, а затем перелетает на ближайшее соцветие, где производит опыление нового цветка.

Отсутствие эффекта группы наблюдается у орхидеи *C. rubra*. Об этом свидетельствует более высокая плотность опылителей на одиночных соцветиях по сравнению с соцветиями, цветущими в группах (ДВП выше в 1,5 раза). Более того, у одиночных особей зарегистрирована более чем в три раза большая повторность посещения цветков. Это свидетельствует о явном предпочтении опылителями одиночных соцветий. Совпадение высоких значений обоих показателей у одиночных соцветий обеспечивает значительно больший (в 4 раза) уровень опыления их цветков по сравнению с особями, цветущими в группах, где $ПО=9,0$. Причина этого, на наш взгляд, состоит в том, что опылителями *C. rubra* являются высокоорганизованные пчелы-мегахилиды из рода *Chelosthoma* [7]. На каком бы соцветии (одиночном или в группе) пчела не приобрела поллиний, она сразу же отлетает на достаточное расстояние, чтобы покинуть группу, и ее следующая встреча с цветком орхидеи, как и первая, носит такой же случайный характер. Таким образом, эффект группы не срабатывает, и плотность пчел увеличивается на одиночных соцветиях. Выяснение причин большей привлекательности для пчел-хелостом одиночных соцветий *C. rubra* ($ПП=1,83$ по сравнению с $0,64$ для групп соцветий) требует дальнейших исследований. Возможно, это связано с тем, что цветки *C. rubra* привлекают пчел-хелостом не только как кормовые объекты, но и как места ночевки самцов.

Эффект группы в какой-то мере проявляется у безнектарных орхидей *O. laxiflora* и *D. incarnata*. За счет этого плотность опылителей на одиночных соцветиях и соцветиях растений, цветущих в группах, у этих видов выравнивается (табл.1). Значение ДВП во всех случаях примерно одинаково – около 20%. При этом высокая повторность посещения цветков и в группах, и у одиночных особей сохраняется только у *O. laxiflora*. Это обеспечивает максимально высокий уровень опыления как одиночных особей *O. laxiflora* ($ПО=49,6$), так и особей, цветущих в группах ($ПО=45,2$). Снижение повторности посещения одиночных особей у орхидеи *D. incarnata* пока не находит объяснения. Данные два вида орхидей очень близки по большинству показателей, имеющих отношение к опылению. Имеется в виду сходство *O. laxiflora* и *D. incarnata* по размерным показателям соцветий и цветков, их пространственному распределению, ритмике цветения и биоценотическому окружению цветущих особей. Исходя из этого, можно предположить, что низкий уровень повторности посещения особей *D. incarnata*, цветущих одиночно, скорее всего, найдет свое объяснение в особенностях поведения опылителей этого вида орхидей, остающихся пока неизвестными.

Выводы

1. Особи нектарной орхидеи *P. chlorantha*, цветущие в группах и одиночно, имеют практически равный уровень опыления, при этом в группах цветущих особей плотность опылителей выше (45% по сравнению с 34%), а повторность посещения их цветков – ниже (0,6 по сравнению с 0,9).

2. Равный уровень опыления при существенной разнице в показателях характера взаимоотношений опылителей и цветков зарегистрирован у безнектарной орхидеи *O. oestrifera*. Доля впервые посещенных цветков (ДВП) у одиночных особей равна 21%, у особей в группах – 12%; повторность посещения (ПП) равна 2,3 и 1,1 соответственно.

3. Равный уровень опыления при относительно высокой плотности пчел и низкой повторности посещения цветков на одиночных соцветиях по сравнению с соцветиями, цветущими в группах, зарегистрирован у безнектарной орхидеи *O. tridentata* (ДВП у одиночных особей равно 31%, в группах – 21%; ПП равно 1,7 и 2,1 соответственно).

4. Равный уровень опыления при примерно равном равенстве всех других показателей зарегистрирован для безнектарной орхидеи *O. laxiflora*.

5. Большой уровень опыления особей, произрастающих в группах, зарегистрирован у безнектарной орхидеи *D. incarnata* ($ПО$ у особей в группах равно 45%, у одиночных особей – 25%) за счет большей повторности посещения цветков (2,3 по сравнению с 1,4), при равной плотности пчел в группах и на одиночных соцветиях (20 и 18% соответственно).

6. Значительно больший уровень опыления зарегистрирован у одиночных особей безнектарной орхидеи *C. rubra* (38% по сравнению с 9%). Высокий уровень опыления достигается за счет более высокой плотности пчел и повторности посещения одиночных

соцветий по сравнению с соцветиями, цветущими в группах (ДВП равно 21% по сравнению с 14%; ПП равно 1,8 по сравнению с 0,6 соответственно).

7. Разница в уровне опыления орхидей, цветущих одиночно и в группах, как и ее отсутствие, определяется совокупным действием нескольких факторов, важнейшими из которых являются плотность опылителей и привлекательность соцветий орхидей. Разно- или однонаправленное действие этих и некоторых других факторов определяет уровень опыления орхидей того или иного вида, произрастающих в группах или одиночно.

Список литературы

1. Алексеев А.А., Иванов С.П., Холодов В.В. Участие пчел в опылении орхидеи *Ophrys oestriifera* в Крыму // Актуальные вопросы экологии и охраны природных экосистем: Сб. матер. межреспубл. научно-практич. конф. – Краснодар, 1993. – Часть 1. – С. 89–91.
2. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта: НБС–ННЦ, 1996. – 126 с. (2-е издание)
3. Дарвин Ч. Приспособления орхидных к оплодотворению насекомыми // Полное собрание сочинений Чарльза Дарвина. – Т. 4. – Книга 1. – Москва–Ленинград: Государственное издательство, 1928. – С. 1–182.
4. Иванов С.П. Феномен паразитизма // Природничий альманах. Біологічні науки: Зб. наук. праць – Вып. 2 (3). – Херсон: Персей, 2002. – С. 67–72.
5. Иванов С.П., Холодов В.В. Анализ характера опыления безнектарных орхидей (Orchidaceae) в зависимости от их пространственного размещения // Вопросы развития Крыма: Научно-практич. дискус.-аналитич. сб. – Симферополь, 2004. – Вып. 15. Проблемы инвентаризации крымской биоты. – С. 57–65.
6. Лагутова О.Н., Назаров В.В., Шевченко С.В. Семенное воспроизведение *Dactylorhiza romana* (Orchidaceae) в Крыму // Ботан. журн. – 1996. – Т. 81, № 5. – С. 59–69.
7. Назаров В.В., Иванов С.П. Участие пчел рода *Chelostoma* Latr. (Hymenoptera, Megachilidae) в опылении мимикрирующих видов *Cephalanthera rubra* (Z.) Rich. и *Campanula taurica* Juz. в Крыму // Энтомол. обозр. – 1990. – Т. 69, № 3. – С. 534–537.
8. Тягнирядно В.В., Фатерыга А.В. Особенности опыления орхидеи *Orchis picta* (Orchidaceae) в урочище Аян // Заповедники Крыма: Заповедное дело. Биоразнообразие. Экообразование: Матер. III научн. конф. Симферополь, 22 апреля 2005 г. – Часть 1: География. Заповедное дело. Ботаника. Лесоведение. – Симферополь, 2005. – С. 277–279.
9. Червона книга України. Рослинний світ. – Київ: Українська енциклопедія, 1996. – 608 с.
10. Kullenberg B., Borg–Karlson A., Kullenberg A. Field studies on the behavior of the *Eucera nigrilabris* male in the odour flow from flower labellum extract of *Ophrys tenthredinifera* // The Ecological Station of Uppsala University on Öland 1963–1983. – Uppsala, 1984. – P. 79–110.
11. Kullenberg B., Büel H., Tkalců B. Übersicht von Beobachtungen über Besuche von *Eucera*– und *Tetralonia*–Männchen auf *Ophrys*–Blüten (Orchidaceae) // The Ecological Station of Uppsala University on Öland 1963–1983. – Uppsala, 1984. – P. 27–40.
12. Manning A. Some aspects of the foraging behavior of bumble–bees // Behaviour. – 1956. – Vol. 9. – P. 164–201.
13. Nilsson L.A. Process of isolation and introgressive interplay between *Platanthera bifolia* (L.) Rich. and *Platanthera chlorantha* (Custer) Riechb. (Orchidaceae) // Bot. J. Linn. Soc. – 1983. – Vol. 87. – P. 325–350.
14. Nazarov V.V. Pollination of *Steveniella satyrioides* (Orchidaceae) by wasps (Hymenoptera, Vespoidea) in the Crimea // Lindleyana. – 1995. – Vol. 10, N 2. – P. 109–114.
15. Pijl, van der L., Dodson C.H. Orchid Flowers: their Pollination and Evolution. – Coral Gables (Florida): University of Miami Press, 1966. – 214 p.
16. Vogel S. Mutualismus und parasitismus in der Nutzung von Pollenträgern // Verh. Dtsch. Zool. Gess. C. S. Jahresversamml. – Karlsruhe. – Stuttgart, 1975. – S. 102–110.

Рекомендовано к печати д. б. н. Шевченко С. В.

АССОЦИАЦИЯ *Puccinellietum giganteae* НА НИЖНЕДНЕПРОВСКИХ АРЕНАХ

М.Ю.КАРНАТОВСКАЯ, кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Всестороннее изучение флоры и растительности отдельных регионов является необходимым условием углубленного изучения современного состояния биологического разнообразия фитобиоты на популяционно-видовом, флорокомплексном и ценотическом уровнях, что дает возможность разработки научно обоснованных подходов для оптимального решения фитосоциологических проблем и рационального природопользования [3].

На Нижнеднепровских песчаных массивах благодаря специфике их расположения, особенностям гидрологических, геоморфологических и эдафических условий образовался уникальный псаммофитный флороценотический комплекс, который отличается значительным видовым и ценотическим разнообразием, экологической и генезисной неоднородностью.

Нижнеднепровские пески отложены водами древнего Днепра и образуют рельеф, называемый в низовьях Днепра и Дона “кучугурами” [2].

Климат Днепровской террасово-дельтовой равнины умеренно-континентальный с относительно мягкой зимой и жарким длинным летом. Для данной территории характерно достаточно невысокое количество осадков (360 мм в год) и обилие солнечной радиации.

Нижнеднепровские пески залегают на второй песчаной террасе Днепра и занимают около 200 тыс. га. Начинаются они вблизи города Каховки и прерывистой лентой тянутся вдоль Днепра до его устья, заканчиваясь Кинбурнской косой, выступающей в море. Нижнеднепровские арены привлекают к себе внимание пестротой растительного покрова. Среди псаммофитной степи встречаются лесные, луговые, болотистые и даже солончаковые сообщества, что объясняется своеобразием ландшафта [1].

Важнейшей проблемой при изучении растительности является ее классификация. Одним из основных подходов, позволяющих дифференцировать режим использования и охраны растительности, является экологическая классификация, которая наиболее эффективно реализуется при использовании эколого-флористических принципов (метод Ж.Браун-Бланке) [6]. Мировой практикой показано, что единицы флористической системы Браун-Бланке обладают высокой индикаторностью и удобны при классификации растительности как для теоретических, так и для практических целей, являясь важным звеном при организации системы рационального использования и охраны растительного покрова.

Целью настоящей работы является инвентаризация фитоценотического богатства растительных сообществ, произрастающих на засоленных участках Нижнеднепровских арен, согласно методу Ж.Браун-Бланке.

Объекты и методы исследований

Объектом данной работы являются растительные сообщества, произрастающие на засоленных участках Нижнеднепровских арен, объединенные ассоциацией *Puccinellietum giganteae* V.Sl. et Shel-Sos. 1984 (класс *Festuco-Puccinellietea* Soo 1968).

Изучению флоры Нижнеднепровских арен посвящено большое количество работ, но в большинстве из них классификация растительности построена на доминантной основе. В последние годы начато изучение растительного покрова и с использованием эколого-флористических принципов. Отдельные работы посвящены изучению растительных сообществ, произрастающих на засоленных участках. Но в синтаксономической схеме растительности арен юга Украины П.А.Тимошенко [5] и в синтаксономической схеме растительности Черноморского биосферного заповедника (деланка Ивано-Рыбальчанская) О.Ю.Уманец и И.В.Соломаха [4] не отмечены представители класса *Festuco-Puccinellietea*.

Растительность солончаков на Нижнеднепровских аренах встречается фрагментарно и сосредоточена в основном в зоне нижнего Днепра: на Виноградовской, Алешковской, Збурьевской и Ивановской аренах. В подобных экотопах выполнено свыше 100 геоботанических описаний.

Классификация растительных сообществ проводилась в соответствии с общими установками метода Ж.Браун-Бланке [6]. Латинские названия видов приведены по S.L.Mosyakin, M.M.Fedoronchuk [7]. Наименования синтаксонов отвечают требованиям «Кодекса фитосоциологической номенклатуры» [8].

Результаты и обсуждение

Класс *Festuco-Puccinellietea* включает сообщества мезофитных лугов на засоленных почвах. Наиболее распространены представители этого класса на степных, свежесухолуговых местообитаниях на засоленных и солонцовых почвах Европы и Западной Сибири.

В результате изучения растительности Нижнеднепровских арен были выявлены фитоценозы данного класса и на обследованной территории.

Из диагностических видов класса в растительных сообществах на Нижнеднепровских песках отмечены: *Plantago salsa*, *Puccinellia gigantea*, *Tripolium vulgare*, *Scorzonera parviflora*, *Spergularia media*. Территория, на которой произрастают растительные сообщества данного класса, используется местными жителями под выпас, чем и объясняется достаточно высокий процент участия в фитоценозах пастбищных и рудеральных растений.

На Нижнеднепровских аренах класс представлен одним порядком *Festuco-Puccinellietalia* Soo 1968 em Vicherek 1973, объединяющим сообщества засоленных местообитаний приморских участков, которые освобождаются от нагонных явлений, и двумя союзами: *Salicornio-Puccinellion* Mirk. in V.Golub et V.Sl. 1998 и *Puccinellion limosae* Soo 1933 em Vicherek 1973.

Диагностические виды союза *Salicornio-Puccinellion*: *Puccinellia gigantea*, *Salicornia prostrata*, *Suaeda salsa*. Союз объединяет сообщества влажных засоленных лугов с переменным режимом увлажнения. Представлен на исследуемой территории двумя ассоциациями.

Ассоциация *Puccinellietum giganteae* диагностируется видом *Puccinellia gigantea*. Сообщества ассоциации широко представлены на территории северо-западного Причерноморья и достаточно часто встречаются на изученной территории.

Фитоценозы, описанные на засоленных участках Нижнеднепровских арен, по видовому составу растительных сообществ и экологическими условиями заметно отличаются от типичных, что послужило основанием для выделения двух субассоциаций.

Субассоциация *Puccinellietum giganteae elytrigietosum elongatae* subass. nova. Дифференцирующие виды: *Elytrigia elongata*, *Plantago salsa*, *Limonium gmelinii*. Номенклатурный тип субассоциации – оп. 4 – засоленный луг на повороте на с. Правые Солонцы по Цюрупинской трассе, Алешковская арена, 18.09.1998 г., автор Карнатовская М.Ю. (табл. 1).

Сообщества данной субассоциации встречаются на Виноградовской, Алешковской и Збурьевской аренах. Распространены они на засоленных лугах. Видовой состав фитоценозов не богат, количество видов в растительных сообществах колеблется от 7 до 15 (18) при общем проективном покрытии 80–90%. Абсолютно доминирует в фитоценозах *Elytrigia elongata* – 50–75%, проективное покрытие *Plantago salsa* и *Limonium gmelinii* – 20–40%. Формируют сообщества виды: *Puccinellia gigantea*, *Daucus carota*, *Achillea submillifolium*, *Cynodon dactylon*, *Bromus sguarrosus* при невысоком проективном покрытии – до 20%. Сообщества субассоциации выделяются на общем фоне растительного покрова куртинами *Elytrigia elongata*, которые видны издалека.

Субассоциация *Puccinellietum giganteae tripolietosum vulgari* subass. nova. Дифференцирующие виды: *Tripolium vulgare*, *Suaeda salsa*, *Salicornia prostrata*. Номенклатурный тип субассоциации – оп. 3 – берег соленого озера в 1 км от с. Левые Солонцы по Цюрупинской трассе, Алешковская арена, 13.09.1998 г., автор Карнатовская М.Ю. (табл. 2).

Таблица 1

Фитоценотическая характеристика субассоциации *Puccinellietum giganteae elytrigietosum elongatae*

Проективное покрытие %	100	90	80	90	90	80	80	90	80	80	К1	К
Площадь описания, м ²	100	100	25	25	25	25	25	25	25	25		
Число видов, шт.	16	18	7	9	12	15	15	14	14	14		
Номер описания	1	2	3	4*	5	6	7	8	9	10		
Д.в. асс. <i>Puccinellietum giganteae</i> , союза <i>Puccinellion limosae</i>												
<i>Puccinellia gigantea</i> D.s.Cl., Ord.	2	2	2	2	.	2	2	2	2	2	V	V
Д.в. субасс. <i>P.g. elytrigietosum elongatae</i>												
<i>Elytrigia elongata</i>	3	4	4	4	5	4	2	2	2	2	V	II
<i>Plantago salsa</i> D.s.Cl., Ord.	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	V	IV
<i>Limonium gmelinii</i>	2	.	2	2	.	2	2	2	2	3	IV	III
Д.в. кл. <i>Festuco-Puccinellietea</i> , погр. <i>Festuco-Puccinellietalia</i>												
<i>Tripolium vulgare</i> D.s.Cl., Ord.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	I	III
<i>Spergularia media</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	.	1	II	II
Д.в. кл. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>												
<i>Daucus carota</i>	+	.	.	+	.	+	+	.	2	.	III	II
<i>Achillea submillifolium</i>	.	1	.	1	1	.	2	.	1	.	III	I
Д.в. кл. <i>Festucetea vaginatae</i>												
<i>Cynodon dactylon</i>	2	2	2	.	.	2	2	2	2	2	IV	III
<i>Pleconax subconica</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	II	I
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	I
Д.в. кл. <i>Secalietea</i>												
<i>Coniza canadensis</i>	.	+	.	.	.	2	2	1	.	.	II	II
<i>Psammophiliella muralis</i>	.	.	+	.	.	2	2	1	.	.	II	I
Д.в. кл. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>												
<i>Galium verum</i>	1	.	2a	.	.	1	.	.	+	.	II	I
Д.в. кл. <i>Artemisietea vulgaris</i>												
<i>Cichorium intybus</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	II	II
<i>Picris hieracioides</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	1	.	II	I
Другие виды												
<i>Bromus sguarrosus</i>	.	.	.	.	1	2	2	2	1	1	III	II
<i>Verbascum blattaria</i>	.	.	.	.	.	2	+	+	.	.	II	I
<i>Linum austriacum</i>	.	.	.	.	2	1	+	.	.	.	II	I
<i>Lactuca serriola</i>	.	+	.	.	.	2	.	+	.	.	II	I
<i>Lotus tenuis</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II	I

Единично встретились: *Polygonum arenarium* (2, 10), *Salicornia prostrate* (2, 10), *Artemisia austriaca* (5), *Carduus hamulosus* (7), *Scabiosa ucrainica* (9), *Halimione pedunculata* (10), *Suaeda salsa* (10).

Локализация описаний: 1, 9, 10 – берег грязе-соленого озера в окрестности с. Буркуты, Виноградовская арена; 2, 4 – поворот на с. Правые Солонцы по Цюрупинской трассе, засоленный луг, Алешковская арена; 3, 6–8 – в 3 км до поворота на с. Правые Солонцы по Цюрупинской трассе, засоленный луг, Алешковская арена; 5 – в 5 км от с. Чулаковка, засоленный луг, справа от трассы на с. Памятное, Збурьевская арена.

Примечание: 1. К – константность видов субассоциации *Puccinellietum giganteae elytrigietosum elongatae*;
 2. K1 – константность видов ассоциации *Puccinellietum giganteae*;
 3. * – номенклатурный тип субассоциации *Puccinellietum giganteae elytrigietosum elongatae*.

Таблица 2

Фитоценотическая характеристика субассоциации *Puccinellietum giganteae tripolietosum vulgari*

Проективное покрытие, %	60	60	80	50	70	100	60	50	60	50		
Площадь описания, м ²	10	25	25	25	25	25	25	25	4	4	K1	K
Число видов, шт.	5	8	7	7	13	10	6	7	4	4		
Номер описания	1	2	3*	4	5	6	7	8	9	10		
Д.в. асс. <i>Puccinellietum giganteae</i> , союза <i>Puccinellion limosae</i>												
<i>Puccinellia gigantea</i> D.s.Cl., Ord.	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	V	V
Д.в. субасс. <i>P.g. tripolietosum vulgari</i>												
<i>Tripolium vulgare</i> D.s.Cl., Ord.	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	V	III
<i>Salicornia prostrata</i>	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	V	III
<i>Suaeda salsa</i>	.	2	2	2	1	2	1	1	.	.	IV	II
Д.в. кл. <i>Festuco-Puccinellietea</i> , пор. <i>Festuco-Puccinellietalia</i>												
<i>Plantago salsa</i> D.s.Cl., Ord.	.	2	.	+	+	1	.	2	.	.	III	IV
<i>Spergularia media</i>	.	1	1	2	1	.	.	.	.	.	II	II
Другие виды												
<i>Halimione pedunculata</i>	.	.	1	1	2	2	3	1	.	.	III	II
<i>Limonium gmelinii</i>	.	1	.	.	.	2	1	3	.	.	II	III
<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	.	.	2	.	1	1	.	.	II	III
<i>Cichorium intybus</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	1	.	II	II

Единично встретились: *Xanthium strumarium* (1), *Crypsis aculeata* (2), *Althaea officinalis* (5, 6), *Atriplex tataricum* (5, 6), *Potentilla argentea* (5, 6), *Polygonum arenarium* (5), *Juncus gerardii* (6), *Daucus carota* (10).

Локализация описаний: 1, 2 – в 3 км до поворота на с. Правые Солонцы по Цюрупинской трассе, засоленный луг, Алешковская арена; 3, 9, 10 – в 1 км от с. Левые Солонцы по Цюрупинской трассе, берег соленого озера, Алешковская арена; 4, 5–8 – поворот на с. Правые Солонцы по Цюрупинской трассе, засоленный луг, Алешковская арена.

Примечание: 1. К – константность видов субассоциации *Puccinellietum giganteae tripolietosum vulgari*;

2. K1 – константность видов ассоциации *Puccinellietum giganteae*;

3. * – номенклатурный тип субассоциации *Puccinellietum giganteae tripolietosum vulgari*.

Сообщества субассоциации *Puccinellietum giganteae tripolietosum vulgari* чаще всего встречаются в западной части Алешковской арены, где преобладают засоленные почвы. Описания были выполнены по берегам засоленных озер, которые к концу лета полностью пересыхают, и освободившееся от воды дно покрывается белой коркой соли. Высушенные солнцем берега покрываются трещинами. В подобных экологических условиях, на сухих, песчаных, засоленных почвах видовое разнообразие колеблется от 4 до 8 (13) видов при сравнительно высоком проективном покрытии – 60–70%, а иногда оно достигает 80 и даже 100%. Проективное покрытие дифференцирующих видов – 20–25%. По видовому составу фитоценозы однотипны. Преобладают в сообществах *Plantago salsa*, *Halimione pedunculata* и *Puccinellia brachylepis*. Проективное покрытие видов, формирующих сообщества, не превышает

20%, а діагностичного виду асоціації *Puccinellia brachylepis* – около 50%. Фітоценози субасоціації описані на Алешковській арені.

Заключення

В результаті обстеження рослинних спільнот, що виростають на засоленних ділянках Нижньдніпровських арен, згідно класифікації за методом Ж.Браун-Бланке нами встановлено, що спільнота асоціації *Puccinellietum giganteae* достатньо часто зустрічається на вивченій території, але за видовим складом і екологічними умовами помітно відрізняється від типових, в зв'язі з чим були виділені дві нові субасоціації.

Таким чином, синтаксономічне положення асоціації *Puccinellietum giganteae* на території Нижньдніпровських арен має наступний вигляд:

Festuco-Puccinellietea Soo 1968

Festuco-Puccinellietalia Soo 1968 em Vicherek 1973

Puccinellion limosae Soo 1933 em Vicherek 1973

Puccinellietum giganteae V.Sl. et Shel-Sos.1984

P.g. elytrigietosum elongatae subass. nova

P.g. tripolietosum vulgari subass. nova

Список літератури

1. Карнатовська М.Ю., Дерев'яно В.Н. Лугова і галофітна рослинність на території Нижньдніпровських піщаних арен // Тр. Никит. ботан. саду. – 2004. – Т. 123. – С. 131–142.
2. Пільнов Б.Б. Придніпровські і придонські піски як матеріал для послідовної історії чорноземно-степної смуги // Изв. Докучаєвського ґрунтознавчого ін-ту. – С.-Петербург, 1914. – № 1. – С. 1–25.
3. Уманець О.Ю. Еколого-ценотична характеристика флори піщаних масивів лівобережжя нижнього Дніпра і її генезис: Автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.05. – К., 1997. – 16 с.
4. Уманець О.Ю., Соломаха І.В. Синтаксономія рослинності Чорноморського біосферного заповідника. III. Ділянка Івано-Рибальчанська // Укр. фітоцен. зб. – Київ, 1999. – Сер. А. Вип. 3 (14). – С. 84–102.
5. Тимошенко П.А. Сучасний стан класифікації рослинності арен півдня України // Укр. фітоцен. зб. – Київ, 1999. – Сер. А. Вип. 1–2 (12–13). – С. 201–205.
6. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – 3 Aufl. – Wien, N.-Y. – 1964. – 865 s.
7. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – 346 p.
8. Weber N.E., Moravec J., Theurillat J.-P. International Code of Phytosociological Nomenclature. – 3rd edition // Journal of Vegetation Science. – 2000. – 11. – P. 739–768.

Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Корженевским В.В.

ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА БУР'ЯНІВ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

О. М. КУРДЮКОВА, кандидат біологічних наук; Ю. В. ГАВРИЛЮК

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

С. М. НЕСТОРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Луганський національний аграрний університет

Вступ

Переважаюча частина земельних ресурсів України перебуває в інтенсивному сільськогосподарському обігу й зайнята культурфітоценозами [2, 3, 9]. Більшість їх представлена окремими культурами, а відсутність стійкості та стабільності робить їх живильним середовищем для розвитку бур'янів [7]. Унаслідок високої забур'яненості

культурфітоценозів в Україні щорічно втрачається від 25 до 88 % і більше врожаю культурних рослин [2, 7].

Серед причин, які зумовлюють високі втрати врожаю культурних рослин, переважна більшість дослідників наводить недосконалість технологій вирощування сільськогосподарських культур та низький рівень конкурентноздатності останніх по відношенню до бур'янів [1, 2, 5, 6].

Однак у забур'яненні культурфітоценозів вирішальне значення мають не тільки системи землеробства та рівень агротехнологічної культури, а й екологічні фактори (температура, вологість, освітленість, властивості ґрунтів тощо). У процесі входження в культурфітоценози бур'яни по-різному пристосовувалися до екологічних факторів і тому характеризуються різними нормами реакції на них [2, 4]. Одні види бур'янів трапляються в культурфітоценозах з різко відмінними екологічними умовами, інші – тільки в культурценозах зі строго визначеними екологічними умовами. При цьому шкодочинність бур'янів і конкурентноздатність культурних рослин теж є різною [1, 2, 4 – 6].

Мета роботи – для об'єктивного розуміння та розкриття взаємозв'язків бур'янів і культурних рослин у різних культурфітоценозах та пояснення ступеня пристосованості бур'янів до найважливіших екологічних факторів проаналізувати їх по відношенню до конкретних екологічних факторів.

Об'єкти і методи

Дослідження проводилися протягом 2004 – 2008 рр. Були обстежені культурфітоценози північного Степу України у межах Луганської та Донецької областей та виявлена екологічна структура бур'янів.

Польові обстеження кожного культурфітоценозу проводилося в 6 – 12-разових повторностях протягом вегетаційного періоду маршрутно-експедиційним методом, зі складанням загальних переліків виявлення рослин та їх описів. Облік забур'яненості посівів проводили кількісно-ваговим методом за загальноприйнятою методикою [10].

Назви видів бур'янів прийнято за узагальненням С. Л. Мосякіна та Н. М. Федорончука [8].

Результати й обговорення

Було встановлено, що в усіх типах культурфітоценозів північного Степу України в межах Луганської й Донецької областей траплялося 395 видів бур'янів.

Оскільки критичним екологічним фактором в умовах Степу України є вологість ґрунту, а бур'яни неоднаково реагують на умови зволоження й відрізняються залежно від водного режиму більш-менш постійним вмістом вологи, то всі вони нами були об'єднані в сім гігроморф. Провідне місце по відношенню до гідротопу серед бур'янів досліджуваного регіону посідали мезофіти та ксерофіти – відповідно 122 та 119 видів, або 30,9 та 30,2 % від загальної кількості бур'янів. Дещо меншими були групи ксеромезофітів (72 види або 18,2 %) та мезоксерофітів (63 види або 16,0 %). Інші групи бур'янів по відношенню до вологи мали незначну питому масу (табл.)

Таблиця

Екологічні групи бур'янів культурфітоценозів північного Степу України

Екологічні групи	Агрофіто- ценози	Сильво- фітоценози	Урбофі- тоценози	Луки	Пасо- вища	Культурфі- тоценози разом
	Кількість бур'янів по відношенню до вологи					
Ксерофіти	81	75	51	27	85	119
Ксеромезофіти	67	65	44	21	44	72
Мезоксерофіти	51	54	21	33	29	63
Мезофіти	112	120	26	24	26	122
Мезогірофіти	2	3	1	5	0	7
Гігромезофіти	0	1	0	0	0	1
Гірофіти	0	2	0	10	6	11
Разом	313	320	143	120	184	395

Кількість бур'янів по відношенню до світлового режиму						
Геліоморфи бур'янів	Агрофітоценози	Сильвофітоценози	Урбофітоценози	Луки	Пасовища	Культурфітоценози разом
Геліофіти	200	202	106	96	150	204
Геліосціофіти	81	86	22	15	30	128
Сціофіти	1	9	2	3	0	9
Сціогеліофіти	31	23	13	6	4	54
Разом	313	320	143	120	184	395

В окремих культурфітоценозах порівняно з середніми показниками співвідношення груп бур'янів по відношенню до вологи суттєво різнилося. Так, у сильво- й агрокультурфітоценозах загальне ранжування бур'янів було близьким до середнього, бо першість тут мали мезофіти (*Fumaria schleicheri* Soy.– Willem., *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey, *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* L., *Galium aparine* L., *Geum urbanum* L. тощо) та ксерофіти (*Consolida regalis* S.F.Gray, *Amaranthus retroflexus* L., *Sinapis arvensis* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Atriplex tatarica* L.) зі значною часткою ксеромезофітів (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Thlaspi arvense* L., *Ambrosia artemisifolia* L.) і мезоксерофітів (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv., *Raphanus raphanistrum* L., *Camelina microcarpa* Andr.). Загальна кількість цих бур'янів складала біля 98 – 99 %. В урбокультурценозах та пасовищах суттєва перевага була за бур'янами невимогливими до вологи. Найчастіше й рясніше тут траплялися – *Amaranthus albus* L., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Lepidium ruderale* L., *Buglossoides arvensis* (L.) Johnst., *Aegilops cylindrica* Host. Частка ксерофітів і ксеромезофітів тут сягала 66,5 – 70,1 %, тоді як на луках – не більше ніж 40 %, а мезофітів та мезоксерофітів і мезогірофітів – відповідно 29,3 – 33,5 % та 52,6 %. Така широка мезофітність бур'янів в агро– та сильвокультурценозах і ксерофітність їх в урбокультурценозах та на пасовищах пояснюється тим, що у цих культурфітоценозах траплялися переважно ті види, які мали більший ступінь морфологічного відбиття пристосувань до достатнього зволоження в агро– й сильвокультурценозах (широкі, голі листки, соковиті стебла тощо) та до посухи в урбокультурфітоценозах і на пасовищах (вузькі й редуковані листки, густе опушення рослин тощо). Крім того, у цих культурфітоценозах траплялася значна кількість ефемерних рослин, зокрема *Stellaria media* (L.) Vill., *Poa annua* L., *Taraxacum officinale* Wigg. Aggr. Присутність же в усіх культурфітоценозах значної частки ксеромезофітних і мезоксерофітних бур'янів указує на значну кількість синантропних і адвентивних видів з нечітко вираженою екологічною амплітудою, що забезпечує цим бур'янам у майбутньому широке входження й сталу присутність у цих та інших фітоценозах.

Надзвичайно неоднаковий був і розподіл бур'янів по відношенню до світла. Переважну кількість бур'янів зараховано нами до геліофітів (51,6 %), а на луках і пасовищах частка їх перевищувала 80 % (табл.).

Найпоширенішими з них в усіх культурфітоценозах були *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Echium vulgare* L., *Chenopodium album* L., *Convolvulus arvensis* L., *Consolida regalis* S.F.Gray, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Polygonum aviculare* (L.) S. Str. тощо. Це пояснюється, очевидно, тим, що переважна кількість бур'янів є трав'янистими степовими рослинами, а також синантропними чи адвентивними видами, пов'язаними з відкритими антропогенно порушеними місцезростаннями (полями, луками, городами, пасовищами, узбіччями полів, селітебними територіями тощо).

Достатньо високою, особливо в урбо– й агрофітоценозах, була й частка геліосціофітів – 25,9 – 26,9 %, тобто бур'янів, які для нормального росту й розвитку потребують дещо меншої освітленості. Це головним чином *Asperugo procumbens* L., *Galium aparine* L., *Viola hirta* L., *Geum urbanum* L., *Conium maculatum* L., *Cynoglossum officinale* L. тощо.

Питома маса сціогеліофітів та сціофітів була найменшою й не перевищувала разом 15,9 %, а в окремих культурфітоценозах, таких як луки та пасовища – 2,1 – 7,5 %. У сильво– й агрокультурфітоценозах рослин, які потребують від 10 до 40 % освітленості (хоча можуть тимчасово витримувати й до 80 % освітленості) їх було дещо більше – 10,0 – 10,2 %. Це переважно невисокі рослини нижнього ярусу в агрофітоценозах або виключно лісові види в

сильвокультурценозах – *Veronica hederifolia* L., *Aegopodium podagraria* L., *Lamium purpureum* L., *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *Bidens tripartita* L. тощо.

Висновки

Визначальною екологічною групою бур'янів по відношенню до водного режиму в агро- і сильвокультурфітоценозах є мезофітна зі значною часткою ксерофітних видів. В урбокультурфітоценозах, а також на луках і пасовищах чітко виявляються тенденції до утворення лучного різнотрав'я з переважанням ксерофітів та ксеромезофітів.

Основну групу бур'янів в усіх культурценозах складають види, які ростуть на відкритих місцях при повному освітленні, але витримують деяке затінення. У сильво- та агрофітоценозах і меншою мірою в урбофітокультурценозах дедалі більшого входження набувають види, які зростають у напівосвітлених чи напівтіньових місцях.

Список літератури

1. Барановський А. В., Токаренко В. М., Тимошин Н. Н. Влияние основной обработки почвы на засоренность в поле чистого пара // Зб. наук. праць ЛНАУ. – Луганськ: ЕЛТОН–2, 2008. – № 86. – С. 9 – 14.
2. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. – К.: Світ, 2001. – С. 53 – 54.
3. Коваленко П. У., Насєдкін І. Ю. Проблеми забезпечення сталого виробництва і збереження різноманіття на осушуваних сільськогосподарських землях // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2006. – № 2 (32). – С. 5 – 11.
4. Конопля М. І., Курдюкова О. М., Шевченко В. А. – Особливості формування забур'яненості агрофітоценозів Сходу України // Вісник ЛДПУ. – 2007. – № 16 (132). – С. 19 – 25.
5. Конопля М. І., Курдюкова О. М. – Біологія розвитку латука татарського та механічні заходи боротьби з ним у Степу України // Таврійський науковий вісник: Зб. науков. праць ХДАУ. – Херсон: Айлант, 2007. – Вип. 55. – С. 18 – 22.
6. Косолап П. П., Бондарчук І. Л. Формування, розвиток та насіннева продуктивність бур'яневого компоненту в агрофітоценозі ярої пшениці за технологією No – Till // Рослини – бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарчих культур. – К.: Колобів, 2008. – С. 59 – 65.
7. Лісовий М. П., Лісова Г. М. Екологічний аналіз складових інтегрованого методу захисту рослин у ХХ столітті // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 2. – С. 25 – 28.
8. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural Checklist. – 1999. – 245 p.
9. Нечитайло В. А., Баданіна В. А., Гриценко В. В. Культурні рослини України. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – С. 4 – 8.
10. Фисюнов А. В., Вороб'єв Н. Е., Матюха Л. А. Методические рекомендации по учету и картированию засоренности посевов / Под общ. ред. А. В. Фисюнова. – Днепропетровск: ВНИИК, 1974. – 71 с.

Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Корженевским В.В.

ВИДОВИЙ ТА ЕКОЛОГО–ТРОФІЧНИЙ СКЛАД БАЗИДІОМЦЕТІВ ПОРЯДКУ AGARICALES CLEM. СХОДУ УКРАЇНИ

Т. А. ЛЕШАН

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

Вступ

З кожним роком зростає техногенне та антропогенне навантаження на фітоценози Сходу України, продовжує погіршуватися екологічна ситуація, що неминуче призводить до зміни всіх компонентів біоти, в тому числі грибів. Тому дослідження базидіоміцетів, як частини гетеротрофного блоку довкілля, залишається актуальною проблемою екології регіону.

Макроміцети досить широко розповсюджені на Сході України, але до 20-го століття залишалися майже недослідженими. Фрагментарні дані про базидіоміцети окремих об'єктів природно-заповідного фонду траплялися в роботах М. Я. Зерової [4], С. П. Вассера, І. М. Солдатової [3], В. П. Ісікова [7], М. Н. Сухомлин, С. Д. Трискиби, І. І. Полохіної [10], М. П. Придюка [9] та інших. Але площа всіх об'єктів ПЗФ складає менше ніж 5 % території Сходу України, а решта представлена штучними, антропогенно й техногенно трансформованими ценозами, які залишалися без уваги спеціалістів.

Метою нашої роботи було проведення інвентаризації базидіоміцетів, виявлення видового складу та еколого-трофічного спектру грибів порядку Agaricales Clem., характеру їх поширення у природних та штучних екотопах, загальних тенденцій змін у видовому складі грибів.

Об'єкти та методи досліджень

Дослідження проводилися протягом 2003–2008рр. на Сході України, в межах Донецької, Луганської та східних районів Харківської та Дніпропетровської областей. Об'єктом досліджень були види грибів відділу Basidiomycota, класу Basidiomycetes, підкласу Agaricomycetidae, порядку Agaricales Clem. Для аналізу видового складу базидіоміцетів використано класичні морфолого-анатомічні, еколого-ареалогічні та порівняльні методи. У роботі використано класифікацію грибів, прийняту в дев'ятому виданні “Мікологічного словника” [13]. Польові обстеження території проводилися за загальноприйнятими методиками маршрутно-експедиційним способом з урахуванням природно-кліматичних чинників регіону [1, 2, 5, 6, 13, 14, 16, 17]. У ході обстежень складалися польові щоденники, діагностичні анкети [5], загальні переліки виявлених базидіоміцетів, збирався гербарій, який проходив подальшу камеральну обробку. Гербарні зразки були опрацьовані за методикою А. С. Бондарцева, Р. А. Зінгера [1]. Колір плодовиків визначався за шкалами А. С. Бондарцева та Р. Райнера [1, 16], спорові відтиски зроблено за методикою Д. Севайла [17]. Для виявлення видової належності деяких важких для визначення видів було використано методи біохімічних кольорових реакцій м'якуша карпофорів та мікроструктур (оболонки спор) за М. Мозером [14]. Дослідження мікроскопічних ознак проведено за допомогою мікроскопів АУ–26 та Біолам Д–11. Деякі види було піддано ліофілізації за методиками В. Кендріка, А. Онікса [12, 15]. Еколого-трофічна структура видового складу базидіоміцетів визначалася за К. Каламессом, С. П. Вассером та О. Є. Коваленко [5, 8, 11].

Результати досліджень та їх обговорення

За результатами обстежень нами виявлено 446 видів грибів порядку Agaricales, що складало 62,7 % всіх макроміцетів Сходу України. До складу порядку Agaricales входять базидіоміцети 17 родин (Agaricaceae Chevell., Bolbitiaceae Sing., Coprinaceae Overeem et Weese, Cortinariaceae R. Heim ex Pouzar, Tricholomataceae Roze тощо) та 90 родів (*Agaricus* L., *Agrocybe* Fayod., *Cystolepiota* Singer, *Entoloma* (Fr.) P. Kumm., *Inocybe* (Fr.) Fr., *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm., *Tricholoma* (Fr.) Staude тощо). Кількісне співвідношення родів і видів у родинах агарикоїдних базидіоміцетів зазначено в табл. 1.

Таблиця 1

Кількісне співвідношення родин базидіоміцетів порядку Agaricales Clem. за родами та видами

Родина	кількість родів	кількість видів
Agaricaceae	9	52
Bolbitiaceae	6	35
Coprinaceae	3	42
Cortinariaceae	8	64
Entolomataceae	3	28
Fistulinaceae	1	1
Hydnangiaceae	2	3
Lycoperdaceae	6	21
Marasmiaceae	7	19
Mycenastraceae	1	1
Nidulariaceae	2	3

Pleurotaceae	2	7
Pluteaceae	4	33
Shizophyllaceae	2	3
Strophariaceae	4	20
Tricholomataceae	27	108
Tulostomataceae	3	6
РАЗОМ: 17	90	446

Завдяки широкому спектру еколого-трофічних зв'язків та екологічних ниш, агарикоїдні гриби Сходу України були представлені 8 еколого-трофічними групами. Найбільша кількість базидіоміцетів траплялася в природних та штучних лісонасадженнях, у старих парках, скверах міст, біля сільських населених пунктів, на територіях об'єктів ПЗФ тощо. Для кожного з фітоценозів було виявлено відповідний видовий та кількісний склад агарикоїдних базидіоміцетів. Максимальне видове різноманіття грибів зареєстровано в природних та штучних лісових угрупованнях: у листяних монокультурних (дубових, тополевих, білоакацієвих, вільхових тощо) та полікультурних (дубово-кленових, дубово-ясенево-кленових, кленово-в'язово-ясеневих, тополево-вільхових тощо), у хвойних (соснових) та мішаних (сосново-дубових, сосново-березових тощо) лісонасадженнях, в урбокультурценозах та агрофітоценозах. Значно менше видів було виявлено в інших ценозах: у степових, лучно-степових та лучно-болотяних фітоценозах, на пісках та кам'янистих відслоненнях району досліджень.

Виявлені базидіоміцети порядку Agaricales Сходу України належали до мікоризоутворюючих видів (137), гумусових (129) і підстилкових (58) сапротрофів, ксилотрофів (82), копротрофів (22), герботрофів (8), карботрофів (6) і бріотрофів (4 види) (рис. 1).

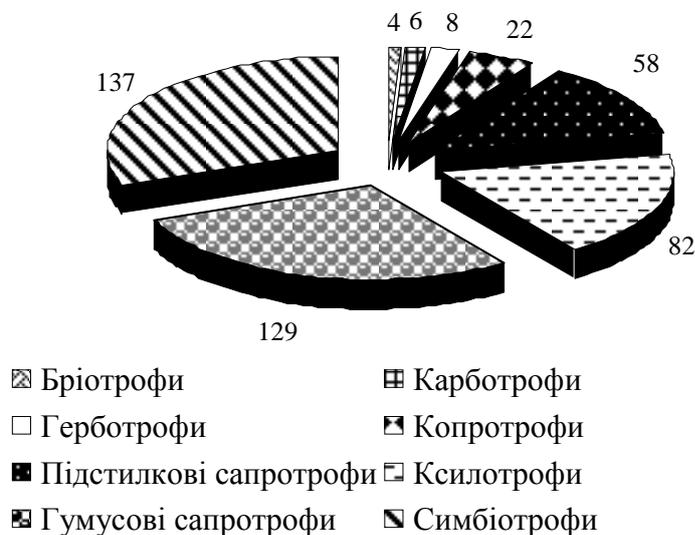


Рис. 1. Співвідношення еколого-трофічних груп базидіоміцетів порядку Agaricales Clem. Сходу України

Важлива роль у фітоценозах належить мікосимбіотрофам, завдяки яким відбувається нормальна вегетація та живлення багатьох трав'янистих, чагарникових та деревних рослин. Лише 21,9 % вищих рослин не утворюють мікоризу, що пояснюється їх вегетацією на багатих фосфором ґрунтах. Через мікоризу вищі рослини отримують необхідні елементи мінерального живлення, а гриби – енергію, необхідну для нормального утворення та розвитку карпофорів [5, 8, 11].

Мікоризні гриби порядку Agaricales включали до свого складу 137 видів, здатних утворювати симбіотичні зв'язки з листяними і хвойними деревами. Вони були представлені широким спектром грибів із родів *Amanita* Pers., *Cortinarius* (Pers.) Gray, *Entoloma*, *Hebeloma* (Fr.) P. Kumm., *Hygrophorus* Fr., *Inocybe* (Fr.) Fr., *Tricholoma*, *Lepista* (Fr.) W.G. Sm. тощо.

Листяним породам дерев були притаманні види *Amanita phalloides* (Fr.) Secr., *A. verna* (Fr.) Vitt., *A. virosa* Lam. ex Secr., *Hebeloma crustuliniforme* (Fr.: Bull.) Quel., *H. mesophaeum* (Pers.) Quel., *Hygrophorus foetens* Phill. тощо, тоді як хвойним – види *Amanita citrina* (Schaeff.) Gray, *A. gemmata* (Fr.) Gill., *A. muscaria* (L.) Hook., *Lepista irina* (Fr.) P. Kumm., *L. nuda* (Fr.) Cooke, *Limacella guttata* (Fr.) Singer, *Hygrophorus hypothejus* Fr. тощо. Для ряду видів простежувалася здатність утворювати мікоризу як з листяними, так і з хвойними породами: *Amanita fulva* (Schaeff.: Fr.) W. G. Sm., *Hygrophorus chrysodon* (Batsch.) Fr., *Tricholoma flavovirens* (Fr.: L.) Lund. et Nannf. тощо. Більшість мікоризних видів було зареєстровано в природних та штучних лісонасадженнях, хоча часто вони траплялися й в урбокультурценозах (у старих парках, садах, скверах, приватному секторі населених пунктів, алеях міст тощо), що пояснюється наявністю в цих екотопах певних видів деревно-чагарникових рослин.

Гриби пристосовуються до умов існування, що постійно змінюються, та утворюють специфічний прошарок екосистеми, виступаючи в ролі посередників між живою та неживою речовиною. Гумусові та підстилкові сапротрофи сприяють розщепленню складних сполук та гуміфікації ґрунтів. Середні показники інтенсивності розкладання недеревного опаду (листки, хвоя тощо) в природі складають 25,0 – 30,0 % за рік, тобто повне розщеплення відбувається за 3 – 4 роки [5, 8, 11].

Групу гумусових сапротрофів порядку Agaricales утворювали 129 видів, які були поширені більш–менш рівномірно по всій території регіону, що обумовлено едафічними зв'язками цих видів. Це, головним чином, види родин Agaricaceae, Bolbitiaceae, Coprinaceae, Entolomataceae Kotl. et Pouzar, Lycoperdaceae Chevell., Mycenastraceae Zeller, Tricholomataceae. Значна кількість гумусових сапротрофів була представлена видами таких родів, як *Agaricus*, *Calocybe* Kuhner ex Donk, *Cystoderma* Fayod, *Disciseda* Czern., *Lepiota* (Pers.) Gray, *Lycoperdon* Pers., *Macrolepiota* Singer, *Schizostoma* Ehrenb ex Lev., *Tulostoma* Pers. тощо.

У ході життєдіяльності ксилотрофів утворюються лігноцелюлози, які стають основою гумусу в природі та джерелом енергії для багатьох біохімічних процесів. Рівень інтенсивності розкладання деревини в природі складає 3,6 – 7,9 % за рік, тобто для повного розкладання деревини та деревних залишків потрібно 12 – 25 років [5, 6, 8, 11].

Видове різноманіття ксилотрофів порядку Agaricales (82) було представлено видами родин Bolbitiaceae, Coprinaceae, Entolomataceae, Fistulinaceae Lotsy, Lycoperdaceae, Marasmiaceae Roze ex Kuhner, Nidulariaceae Desv., Pleurotaceae Kuhner, Pluteaceae Kotl. et Pouzar, Schizophyllaceae Quel., Strophariaceae Sing. et A.H. Sm., Tricholomataceae. Базидіоміцети ксилотрофної групи були поширені в лісонасадженнях різних типів, у тому числі й в урбокультурценозах. Їх поширення визначалося переважно спеціалізацією та притаманністю рослині-хазяїну. Роль ксилотрофів у функціонуванні екотопів регіону є двоякою: сапротрофні види сприяли деструкції деревних залишків, опадів тощо, паразитні – викликали чисельні епіфітотії та знищення лісів і лісосу́г.

Щорічно в лісонасадженнях накопичується 1–2 т/га листя, хвої трав'янистих залишків, які активно переробляються мікроміцетами й базидіоміцетами до продуктів, які легко засвоюються вищими рослинами. Виділяють п'ять стадій розкладання лісового опаду та підстилки. Нульова та перша стадії пов'язані з діяльністю мікроміцетів. Друга стадія, що починається навесні наступного року, пов'язана з активним розвитком дискосміцетів та деяких базидіоміцетів родів *Marasmius* Fr., *Mycena* (Pers.) Roussel тощо. На третій стадії, коли листкова маса вже є дуже щільною, активізуються базидіоміцети родів *Mycena*, *Collybia* (Fr.) Staude тощо). На четвертій стадії, тобто на 4 рік розкладання підстилки, відбувається повне розщеплення рослинних залишків базидіальними грибами родів *Clitocybe* (Fr.) Staude, *Omphalia* Quel., *Laccaria* Berk. et Broome, *Tricholoma* тощо [5, 6, 8, 11].

Група підстилкових сапротрофів порядку Agaricales була представлена 58 видами: *Agrocybe praecox* (Fr.) Kumm., *Bolbitius vitellinus* (Fr.) Fr., *Conocybe lactea* (J. Lange) Metrod., *Collybia distorta* (Fr.) Quel., *Marasmius alliaceus* (Jacq.) Fr. тощо. Ці види траплялися в усіх типах ценозів, де був прошарок дернини, листяного чи хвойного опаду. Вони, як правило, були маловимогливі до погодно-кліматичних умов і зростали навіть при мінімальному рівні зволоження та освітлення.

Інші еколого-трофічні групи базидіоміцетів були дуже специфічними та вимогливими до субстратів: зі зникненням відповідного субстрату вони припиняли своє існування. Серед них

домінували копротрофи (22 види), розвиток яких визначався наявністю орних земель, пасовищ, вигонів, сільських населених пунктів тощо. Типовими представниками цих ефемерних грибів були види родів *Coprinus* Pers., *Melanoleuca* Pat., *Panaeolus* (Fr.) Quel., *Psathyrella* (Fr.) Quel., *Stropharia* (Fr.) Quel. тощо. Як правило, вони утворювали великі, щільні групи, тобто мали високий рівень рясності, але їх поширення обмежувалося наявністю відповідного субстрату.

До герботрофів віднесено 8 видів грибів, які утворювали карпофори на стеблах та кореневищах живих трав'янистих рослин. Група включала види *Calyprella capula* (Holmsk.: Fr.) Quel., *Coprinus herinkii* Pilat et Svrcek, *Crinipellis stipitarius* (Fr.) Pat., *Crepidotus luteolus* (Lambotte) Sacc., *Marasmius graminum* (Libert.) Berk., *Pleurotus eryngii* (DC : Fr.) Quel., *P. eryngii* var. *ferulae* Lanzi, *Polyporus rhizophillus* (Pat.) Sacc.

Деякі мікологи поділяють цю екологічну групу грибів на гербофіли, що зростають на стеблах та коренях рослин, та філофіли, які зростають на листках рослин. На думку інших дослідників, герботрофи зовсім недоцільно відокремлювати від підстилкових сапротрофів, бо вони схожі за трофічними зв'язками, умовами існування та функціями в природі [5, 6, 8, 11].

Ми вважали герботрофи окремою групою, але не стали поділяти її та штучно збільшувати кількість еколого-трофічних груп, бо група була представлена невеликою кількістю видів.

Група карботрофів нараховувала 6 видів базидіоміцетів, характерних для пірогенних місць існування. До них віднесено *Galerina unicolor* (Vahl. ex Sommerf.) Sing., *Hebeloma antracophyllum* Maire, *Melanophyllum echinatum* (Roth. ex Fr.) Sing., *Mухomphalia maura* (Fr.) Gill., *Pholiota carbonaria* (Fr.: Fr.) Sing., *Psathyrella piluliformis* (Bull.) P. D. Orton. Всі ці види неконкурентоспроможні в інших умовах існування, тому займали найбільш «комфортні» для них і найменш сприятливі для інших видів екологічні ниши (кострища, обвуглені деревні залишки, пірогенні ділянки після пожеж тощо).

Бріотрофи нараховували 4 види, які плодоносили на мохах: *Collybia butyracea* (Bull.) Fr., *Galerina hypnorum* (Schrank.) Kuhner., *Gerronema postii* (Fr.) Singer, *Omphalina rustica* (Fr.) Quel. При цьому два останніх види дуже невимогливі до субстратів і умов існування, тому були зареєстровані на ґрунтах різних типів, навіть неугноєних, біля або на пірогенних місцях тощо.

Труднощі в ідентифікації еколого-трофічних груп деяких базидіоміцетів пов'язані з їх мобільністю та нестійкістю типів живлення. Такі базидіоміцети утворюють специфічну групу грибів-евритопів, тобто видів, однаково поширених у всіх або декількох типах фітоценозів. До цієї групи нами віднесено космополіти родин Agaricaceae, Coprinaceae, Strophariaceae, Tricholomataceae.

Висока концентрація промислового та сільськогосподарського виробництва, транспортної інфраструктури, найбільша в Україні щільність населення тощо призвели до надмірного антропогенного та техногенного навантаження й змін природних фітоценозів Сходу України, погіршення екологічних умов. Унаслідок надмірного антропогенного тиску на природне середовище регіону відбувається зміна рослинного та мікологічного покриву. Зокрема, у приміських зонах поступово зникають або перебувають на межі зникнення цінні їстівні та лікарські види грибів, на зміну яким з'являються менш вимогливі та більш адаптовані до сучасних умов існування базидіоміцети.

Висновки

Таким чином, виявлено 446 видів грибів порядку Agaricales, який є найчисленнішою групою макроміцетів Сходу України (62,7 %). Вони представлені 17 родинами (Agaricaceae, Bolbitiaceae, Coprinaceae, Cortinariaceae, Tricholomataceae тощо) та 90 родами (*Agaricus*, *Agroclybe*, *Cystolepiota*, *Entoloma*, *Inocybe*, *Pleurotus*, *Tricholoma* тощо). Найбільша кількість агарикоїдних базидіоміцетів траплялася в природних та штучних лісонасадженнях, в старих парках, скверах міст, біля сільських населених пунктів, на територіях об'єктів ПЗФ тощо, найменша – на пірогенних місцях, пісках та кам'янистих відслоненнях. Базидіоміцети порядку Agaricales дослідженої території представлені 8 еколого-трофічними групами. Чисельно серед них переважають симбіотрофи (137), гумусові (129) та підстилкові (58) сапротрофи й ксилотрофи (82), до яких належить 91,0 % усіх агарикоїдних грибів Сходу України.

Список літератури

1. Бондарцев А. С., Зингер Р. А. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного изучения // Тр. БИН АН СССР. – М., Л., 1950. – Сер. 2. Вып. 6. – С. 499 – 543.
2. Васильева Л. Н. Изучение макроскопических грибов (макромицетов) как компонентов растительных сообществ // Полевая геоботаника. – М., Л.: АН СССР, 1959. – Т. 1. – С. 387 – 398.
3. Вассер С. П., Солдатова И. М. Высшие базидиомицеты степной зоны Украины. – К.: Наук. думка, 1977. – 356 с.
4. Зерова М. Я. Напочвенные грибы целинных степей УССР // Укр. бот. журнал. – 1956. – Т. 13, № 2. – С. 68 – 77.
5. Дудка И. О., Вассер С. П. Грибы. Справочник миколога и грибника. – К.: Наук. думка, 1987. – 536 с.
6. Исиков В. П., Конопля Н. И. Дендромикология. – Луганск: Альма-матер, 2005. – 348 с.
7. Ісіков В. П. Мікофлора деревних і чагарникових порід заповідника «Крейдова флора» та його околиць (Донецька обл.) // Укр. бот. журнал. – 1993. – Т. 50, № 2. – С. 87 – 92.
8. Коваленко А. Е. Гигрофоровые грибы (пор. Hygrophorales, Basidiomycota): видовой состав в России, филогенез, система: Автореф. дисс... д. б. н.: 03.00.24. – М., 2006. – 48 с.
9. Придюк М. П. Базидіальні макроміцети Луганського природного заповідника // Зб. наук. праць ЛДАУ. Біол. науки. Спец. випуск. – 2005. – № 56 (79). – С. 69 – 92.
10. Сухомлин М. Н., Трискиба С. Д., Полохина И. И. Макромицеты национального парка «Святые горы» // Зб. наук. праць ЛДАУ. Біол. науки. – 2002. – № 16 (28). – С. 48 – 51.
11. Kalamees K. Trophic groups of Estonian Agarics: Ecology and distribution of Fungi // *Scripta Mycologica*. – Tartu, 1979. – № 9. – Lk. 71–98.
12. Kendrick W. B. Preservation of fleshy fungi for taxonomy // *Mycologia*. – 1969. – Vol. 61, № 2. – P. 249 – 273.
13. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi / P. D. Kirk, P. F. Cannon, J. C. David, J. A. Stalpers. – Ed. 9th. – CAB Intern., Wallingford, UK. – 2001. – 655 p.
14. Moser M. Keys to Agarics and Bolets / English translation by S. Plant. – London: SWI, 1983. – 493 p.
15. Onions A. H. S. Preservation of Fungi // *Methods in microbiology* / Ed. C. Booth. – London, New York: Acad. press, 1971. – Vol. 4. – P. 113 – 151.
16. Rayner R. W. A mycological color cart. – London: CWI, 1970. – 57 p.
17. Savile D. B. O. Collection and care of botanical specimens // *Can. Dept. Agric. Publ.* – 1962. – № 1113. – P. 179 – 186.

Рекомендовано к печати к.б.н. Саркиной И. С.

ТЕРМИЧЕСКИЙ МИНИМУМ И ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ГЕНЕРАТИВНОЙ СФЕРЫ РАСТЕНИЙ *SILENE JAILENSIS* N.I. RUBTZOV (CARYOPHYLLACEAE)

А. Р. НИКИФОРОВ, кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Ритмичность процессов роста в годовом цикле растений обусловлена их генетически детерминированными (эндогенными) физиолого-биохимическими реакциями на ритмичность внешних сезонных факторов. Время заложения генеративных зачатков и продолжительность развития генеративной сферы зависят от конкретной метеорологической ситуации и выступают как фенотипические (экзогенные) модификации сезонного ритма растений. Интегральные параметры сезонного ритма – продолжительность вегетации и эколого-биологический оптимум (цветение) растений раскрывают экотип вида в отношении климатических условий.

Предполагают, что малочисленный эндемик *Silene jailensis* имеет реликтовую микротермную природу, которая не соответствует условиям современного климата яялы [1, 2]. Действительно, состав популяций этого вида свидетельствует о «...катастрофически низком уровне семенного возобновления и преобладании процессов старения» [2]. Состояние

популяций усугубляют гусеницы рода *Hadena*, которые питаются семенами растений [2, 4]. Тем не менее, на низкий показатель вызревания плодов и урожайности семян главным образом влияют регулярные понижения среднесуточной температуры воздуха ниже 15°C в период цветения и плодоношения растений [9]. Сезонное развитие растений *in situ* прямо связано с ходом температуры, а цветение и плодоношение – с термическим максимумом яблы [5, 6].

Цель исследования – выявить сроки развития *S. jailensis* и температурные условия в период от возобновления роста (начала вегетации, весеннего отрастания) до начала цветения растений.

Объекты и методы исследования

Объект исследования – растения *S. jailensis ex situ* климата Южного берега Крыма и *in situ*. Изучение цикла растений *S. jailensis in situ* затруднено из-за малочисленности популяций и труднодоступности местообитаний (отвесные скалы на высоте 1300–1400 м над ур. м.). Зависимость фено ритма *S. jailensis* от метеорологических факторов на яйле устанавливаются только по данным метеостанции «Ай-Петри» (1180 м над ур. м.), удаленной на юго-запад от центра ареала вида и расположенной ниже основных местообитаний по абсолютной высоте. Более объективная информация о корреляции ритма развития и хода температуры воздуха выявляется по растениям *ex situ* и данным метеостанции «Никитский сад» (208 м над ур. м.).

У растений *ex situ* ежегодно отмечались дата возобновления ростового процесса после зимовки (раскрытие почек, начало вегетации, отрастание), дата закладки генеративных зачатков, срок их формирования до начала цветения, дата цветения, а также соответствующие этим фенодатам и фенофазам среднесуточные температуры воздуха. Вычислялась средняя фенодата для каждого года наблюдений и средняя температура воздуха. Среднесуточная температура воздуха средней фенодаты определялась по среднесуточной температуре воздуха с момента вступления в фенофазу 10 из наблюдаемых экземпляров и до вступления в нее большего количества экземпляров (в течение пентады). Далее высчитывалась минимальная и среднемноголетняя температура воздуха, необходимая для вегетации, закладки и созревания генеративных зачатков, а также средняя продолжительность периода от начала весеннего отрастания (вегетации) до зацветания растений.

Результаты

Сезонное развитие растений *S. jailensis* на яйле по характеру зимовки существенно отличается от сезонного развития растений этого вида в климате Южного берега Крыма. *In situ* растения в морозный период всегда зимуют в состоянии глубокого биологического покоя (летнезеленый тип развития). Растения же *ex situ* в безморозном климате зимуют в состоянии относительного покоя с зелеными листьями (летне-зимнезеленый тип развития) [7]. По этой причине сроки начала весеннего отрастания, заложения генеративных зачатков, начала цветения у растений *in situ* и *ex situ* фиксируются в разное время.

Таблица 1

Период развития растений *S. jailensis ex situ* от возобновления роста до цветения

Год	Отрастание, (ср. дата)	Заложение зачатков, (ср. дата)	Начало цветения, (ср. дата)	Продолжительность периода, сутки
2004	18–22.03 (20.03)	25–29.04 (27.04)	22–26.05 (24.05)	65
2005	13–17.03 (15.03)	26–30.04 (28.04)	21–25.05 (23.05)	69
2006	14–18.03 (16.03)	29.04–3.05 (1.05)	22–26.05 (24.05)	69
2007	14–18.03 (16.03)	26–30.04 (28.04)	16–20.05 (23.05)	68
2008	14–18.03 (16.03)	18–22.04 (20.04)	16–20.05 (23.05)	68

Ex situ рост листьев, раскрытие новых почек, формирование новых розеточных побегов отмечается с середины марта. В пазухах листьев на верхушках скелетных ветвей еще с конца осени раскрываются почки с вегетативной сферой генеративных побегов будущего года, из которых берут начало зимующие розеточные побеги. Среднесуточная температура воздуха, при которой у растений возобновлялось отрастание перезимовавших и начинался рост новых листьев, всегда превышала 6°C, а обычно доходила до 8°C. Заложение генеративных зачатков, которое происходит после месяца вегетации растений при температуре воздуха 10°C и выше (в среднем 12°C), приурочено к концу апреля и началу мая. Зачаточная фаза развития

генеративного побега продолжается еще около месяца (до конца мая). Весь период развития растений от времени весеннего отрастания листьев до начала цветения достигает в среднем 68 суток, то есть стабильно продолжается более двух месяцев (табл. 1). Начало цветения сопряжено со среднесуточной температурой воздуха 16°C и выше (в среднем 19°C) (табл. 2).

Таблица 2
Средняя температура воздуха сезонного развития растений *S. jailensis ex situ*

Год	2004	2005	2006	2007	2008	Среднее
Фаза развития	Средняя температура воздуха, °C					
Отрастание листьев	8,6	6,9	8,8	6,3	8,0	7,7
Заложение зачатков	12,7	10,5	11,3	12,8	13,5	12,2
Начало цветения	16,2	21,3	20,0	20,6	16,8	19,0

Возобновление вегетации растений *in situ* фиксируется в конце апреля, заложение генеративных зачатков – в середине июня, а зацветание – в конце июля. Период от начала вегетации до начала цветения растений *S. jailensis* достигает на яйле около 3 месяцев. Увеличение на месяц сроков вегетативного развития растений на яйле по сравнению с развитием растений *S. jailensis* в климате *ex situ* обусловлено разным характером их зимовки и замедленной динамикой весеннего потепления, от которой зависит темп роста побегов. Цветение же здесь совмещается с термическим максимумом яйлы и продолжается с середины июля по конец августа [4–8].

Обсуждение

S. jailensis в отличие от всех других видов яйлы имеет самую низкую численность и самую узкую экологическую локализацию. Отсюда попытка обоснования реликтового высокогорного происхождения этого вида.

«*S. jailensis* Rubz., видимо, плейстоценовый мигрант. Это тем более вероятно, что в вьюрме значительно снижались альпийский и субальпийский пояса и временами устанавливался не только суровый, но и сухой климат. Таким образом, создавались условия для миграций высокогорных видов на равнины и по ним в Крым» [1].

«Мы полагаем, что данный таксон сформировался в высотном поясе, который исчез за четвертичное время в результате длительного разрушения яйлинского гребня, снижения его абсолютной высоты и общего отступления южного склона (яйлинской стены) Главной гряды. В плиоцене вершина Парагильмена составляла один из фрагментов кромки Палеобабугана, где, возможно, обитала *S. jailensis*, и находилась по нашим расчетам, на высоте около 1560 м над ур. м. (на 700 м выше современного уровня). Среднегодовая температура на вершине Парагильмена в настоящее время на 10°C выше, нежели на дочетвертичной кромке Палеобабугана» [2].

По многолетним метеорологическим данным, на яйле устойчивый переход температуры воздуха через границу 5°C отмечается в конце апреля, 10°C – в середине мая, 15°C – в середине июля. Среднемесячная температура самого теплого месяца (июль) достигает 15,1°C. Отрицательные температуры на высотах 1000–1200 м над ур. м. перестают фиксироваться только в июне и начинают фиксироваться уже в сентябре [3].

Полученные *in situ* и *ex situ* данные не подтверждают тезис о реликтовой микротермной природе *S. jailensis* и обитании популяций в прошлом в более прохладных условиях. Современное развитие растений вида на бровке яйлы проходит в условиях дефицита тепла для прохождения фаз цветения и плодоношения. Недостаток тепла и обусловил расселение растений вида на отвесных скалах южных бровок [5, 8].

Выводы

1. Побегообразование и рост листьев растений *S. jailensis* возможны при минимальной среднесуточной температуре воздуха 6°C и выше.
2. Сроки заложения и формирование генеративной сферы побегов зависят от среднесуточной температуры воздуха 10°C и выше.

3. Период развития от времени весеннего отрастания листьев до начала цветения растений достигает в среднем 68 суток.

4. Цветение растений сопряжено с минимальной среднесуточной температурой 16°C и выше при термическом оптимуме яйлы 15°C.

5. Весеннее заложение генеративных зачатков и длительный период их созревания в данных температурных условиях указывает на реликтовую термофильность вида.

6. Снижение абсолютной высоты Главной гряды в четвертичное время не служит причиной малочисленности и слабого возобновления *S. jailensis*.

Список литературы

1. Гроссет Г. Э. О происхождении флоры Крыма. Сообщение 2 // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1979. – Т. 84, Вып. 2. – С. 35–55.

2. Ена Ан. В., Ена Ал. В. Генезис и динамика метапопуляции *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (Caryophyllaceae) – реликтового эндемика флоры Крыма // Укр. ботан. журн. – 2001. – 58, № 1. – С. 27–34.

3. Кочкин М. А. Почвы, леса и климат Горного Крыма и пути их рационального использования. – М.: Колос, 1967. – С. 88–96.

4. Никифоров А. Р. Популяция *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (Caryophyllaceae) в составе экосистемы юго-восточного прибрежного склона Никитской яйлы // Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т. 123. – С. 29–35.

5. Никифоров А. Р. Местообитания и особенности цветения *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (Caryophyllaceae) в составе популяции экосистемы юго-восточного прибрежного склона Никитской яйлы // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 8–12.

6. Никифоров А. Р. Количественные параметры цветения *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (Caryophyllaceae) в различных условиях // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2007. – Вып. 95. – С. 5–8.

7. Никифоров А. Р. Особенности зимовки реликтового эндемика Горного Крыма *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (Caryophyllaceae) в природных условиях и ex situ на Южном берегу Крыма // Черноморск. бот. ж. – 2008. – Т. 4, № 1. – С. 33–43

8. Никифоров А. Р. Особенности сезонного развития *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (Caryophyllaceae) в летних засушливых условиях // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2008. – Вып. 96. – С. 17–20.

9. Никифоров А. Р. *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (Caryophyllaceae) и гусеницы рода *Hadena* Schrank // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2008. – Вып. 96. – С. 20–23.

Рекомендовано к печати д. б. н., проф. Корженевским В.В.

ZINGERIA BIEBERSTEINIANA (POACEAE) – «ПОТЕРЯННЫЙ» ВИД КРЫМСКОЙ ФЛОРЫ

А. Р. НИКИФОРОВ, кандидат биологических наук;
В. В. КОРЖЕНЕВСКИЙ, доктор биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Род *Zingeria* согласно «Index Kewensis» насчитывает шесть однолетних видов: *Zingeria biebersteiniana* (Claus) P. Smirn., *Z. densior* (Hackel) Chrtek, *Z. kochia* (Mez) Tzvelev, *Z. pisidica* (Boiss.) T. G. Tutin, *Z. trichophora* (Boiss.) P. Smirn., *Z. verticilata* (Boiss. & Balansa) Chrtek, которые распространены в Закавказье, Передней Азии, в дельтах Волги и Дуная. *Zingeria biebersteiniana*, как и другие виды рода, относят к реликтам флоры Древнего Средиземья [6–8]. Экологические условия, в которых сформировалась эта флора, образно называют «фабрикой эфемеров» [8]. *Z. biebersteiniana* уникальна из-за единственной пары хромосом – $2n = 4$ ($x = 2$) – наименьшим основным числом хромосом в семействе *Poaceae* [7, 8].

Облик цветуще-плодоносящих растений *Z. biebersteiniana* характеризуют генеративные побеги, которые в зависимости от условий произрастания растений достигают высоты 10–40

см. Соцветие – раскидистая метелка. Колосок включает обоеполюый цветок. Размеры зерновки от 0,8 до 1,0 мм. Листья вида узколинейные, плоские и, как и стебли, голые, гладкие [4, 7].

Интерес представляет ареал вида, о котором имеются противоречивые данные. Центр ареала находится в дельте реки Волга, но даже здесь растения вида собирались редко и немногими коллекторами [8]. Существует информация о произрастании растений *Z. beibersteiniana* за пределами нижнего течения Волги. Упоминаются единичные случаи фиксации растений *Z. beibersteiniana* восточнее Дона, на Северном Кавказе (в районе Кисловодска) и в Крыму. Крымская находка наиболее проблематична. Известен единственный образец из гербария Траутфеттера, с подписью: «In Tauria, herb. Ledebour» [8]. Причастность образца в этом гербарии к Крыму вызывает определенное сомнение, поскольку натуралисты в России 19 века могли называть Таврией не только Крым, но и любой район Северного Причерноморья от Бессарабии до Тамани. За двести лет новые находки *Z. beibersteiniana* в Крыму не фиксировались.

Целью работы служит проверка потенциальных возможностей произрастания *Z. beibersteiniana* в Крыму: в культуре *ex situ* в климате южного Крыма и для последующего распространения растений по территории одного из крымских заповедников (при получении на это специального разрешения). В задачи исследования входило изучение особенностей морфогенеза особей и условий прохождения растениями этого однолетнего злака основных фаз развития. Предварительным этапом работы была интродукция растений *Z. beibersteiniana* в условия *ex situ* (Никитский ботанический сад).

Методика исследования

В 2005 г. в рамках программы по исследованию редких видов крымской флоры, включая категорию «по-видимому, исчезнувшие», нами были получены семена *Z. beibersteiniana*, собранные сотрудниками Волгоградского ботанического сада РФ на берегу озера Эльтон (Нижняя Волга) и любезно присланные А. Лактионовым (г. Астрахань). Зерновки *Z. beibersteiniana* проращивались *ex situ* без стратификации так, как если бы диссеминация растений происходила в природной среде. Развитие особей наблюдалось *ex situ* с момента прорастания семян в грунте до времени полного отмирания растений и окончания диссеминации. Фиксировались морфологические особенности и основные фенологические фазы: прорастание, кущение, стебление (выход в трубку, колошение), цветение, плодоношение, а также погодные условия, приуроченные к этим фазам развития растений.

Результаты исследования

Зерновки после созревания некоторое время сохраняются на усохших побегах (по этой причине иногда ошибочно указывают, что цветение продолжается до сентября [8]). Диссеминация у растений совпадает с увеличением влажности и усилением ветра в середине осени. Крупные, по сравнению с общими размерами растений, растопыренно-разветвленные метелки и мелкие (1,2–1,6 мм дл.) колоски на длинных ножках служат типичным приспособлением к анемохории типа «перекати-поле» [8]. Беспрепятственное перемещение усохшей и обломавшейся надземной части растения по поверхности почвы возможно лишь при условии разреженного травянистого покрова [5]. Следовательно, по способу диссеминации и расселения *Z. beibersteiniana* представляет собой типичный элемент полупустынь или пустынь.

Нижнее течение Волги расположено в границах зоны полупустынь и северной подзоны пустынь умеренного климата [1]. В отличие от степей, в которых растительность формирует сплошной покров, в полупустынях растительный покров разрежен, а в пустынях большие пространства полностью открыты для ветра. Осадков в полупустынях выпадает в среднем 200 мм/год, а в пустынях и того меньше – около 150 мм/год с максимумом в мае или июне. Зима морозная, среднетемпературная температура воздуха -15°C , а лето жаркое – среднеиюльская температура 25°C . Климат района озера Эльтон, отличает отсутствие перехода от морозного периода к теплому периоду. Здесь сезонно, как время года, почти не выражена весна. Для рельефа характерно множество пересыхающих летом депрессий-западин: соленых озер, солончаков, солонцов [1].

Ex situ всходы *Z. beibersteiniana* фиксируются с середины октября по конец ноября. Для этого периода характерны среднесуточная температура воздуха около 14°C и регулярные

осадки. Осенью образуется главная ось растения – розеточный побег с укороченным узлом и неглубокой корневой системой. Дальнейшее развитие заключается в разрастании листовых пластинок, заложении пазушных почек, их распускании, формировании боковых побегов. Этот процесс приурочен к среднесуточной температуре воздуха около 10°C, а при ее понижении развитие растений прекращается. В состоянии относительного покоя растения зимуют до конца марта, когда среднесуточная температура воздуха вновь достигает 10°C и устойчиво повышается. При температуре воздуха 14°C прорастают семена, сохранившиеся в грунте с осени.

У перезимовавших растений продолжают формироваться боковые побеги. Главный побег и боковые побеги перезимовавших растений – озимые, полурозеточные, дициклические. Главный побег растений весеннего прорастания, боковые не зимовавшие побеги весенне-летней генерации – безрозеточные, быстро удлиняющиеся, моноциклические.

Полурозеточные побеги характерны для однолетних злаков, произрастающих в климате с неблагоприятным для их развития зимним периодом. Удлиненный же безрозеточный тип побега соответствует таким экологическим условиям развития растений, когда их ассимиляционная деятельность почти совпадает с цветением [6].

Главный розеточный побег *Z. beibersteiniana* состоит из 4–6 узлов. При повышении среднесуточной температуры воздуха до 17°C верхние междоузлия соломины *Z. beibersteiniana* вытягиваются, из влагалища верхнего стеблевого листа наиболее удлиненного междоузлия выходит соцветие (рис.). Цветение и плодоношение растений приурочено к температуре воздуха 19°C. При увеличении сухости воздуха и почвы цветение заканчивается и все растение отмирает.

По срокам развития *Z. beibersteiniana* относится к позднецветущим эфемерам – однолетникам с летним окончанием жизненного цикла [2]. В южном Крыму это, как правило, виды-петрофиты со специальными ксероморфными признаками и со средней по глубине корневой системой. Признаки же *Z. beibersteiniana* указывают на его мезоксерофильную природу. Максимальная глубина корневой системы растений *Z. beibersteiniana* не превышает 10 см, а основная масса корней развивается в 5-сантиметровом слое грунта. При такой глубине корневой системы в той или иной степени мезофильные растения могли бы зацвести при

температуре воздуха 19–20°C только при отсутствии прямой экологической зависимости их развития от режима выпадения осадков. Ее могли бы снижать слабоувлажненные весной и пересыхающие к лету отмели, западины и тому подобные ландшафты.



Рис. Соцветие *Zingeria beibersteiniana*.

Действительно, в пределах основного ареала на нижней Волге растения вида тяготеют к условиям обнажающихся весной отмелей, пересыхающих летом водоемов [8], характерных и для зоны степей [1]. Вполне вероятно, что растения *Z. beibersteiniana* временно заселяли отмели степных рек и озер, пересыхающие летом депрессии к юго-западу от Волги. При определенных погодных условиях (в снежные зимы) семена растений этого вида могли бы распространяться посредством

господствующего ветра по снегу, минуя препятствия, на запад и юго-запад в южную степь и заселять отмели Дона, Днепра и западины между ними

Иссушение, равно как и переувлажнение грунта при температуре воздуха 19–20°C в период цветения и плодоношения *Z. beibersteiniana*, служит основным фактором, ограничивающим распространение этого однолетника. В аридных условиях пустынь повышение температуры воздуха происходит быстро, максимум осадков приходится на весну, увлажненные депрессии до лета уже пересыхают. Растения здесь не успевают бы закончить жизненный цикл. В степях при летнем максимуме осадков и температуре воздуха 19–20°C увлажненные депрессии и отмели могут не пересыхать и до середины лета. В условиях переувлажнения растения вида не зацветают. В полупустынях же пересыхание западин и отмелей стабильно заканчивается до начала лета, а в дальнейшем повышение температуры воздуха до 19–20°C совпадает с максимумом осадков. Такая экологическая обстановка для развития растений оптимальна, но не единственна. Вполне можно представить микроландшафты, в которых периодически создавались бы погодные условия для прохождения полноценного жизненного цикла растений.

В сезонном развитии однолетник *Z. beibersteiniana* характеризуется как средне-осенним, так и средне-весенним прорастанием при среднесуточной температуре воздуха 14°C; двумя вариантами жизненного цикла: озимым и яровым, соответствующим этим вариантам жизненного цикла типам побегов – озимым полурозеточным и яровым безрозеточным; цветением и плодоношением при среднесуточной температуре 19–20°C.

Несомненно, что этот вид имеет полидизъюнктивный ареал, потенциально включающий локальные умеренно увлажненные весной и пересыхающие к лету интразональные ландшафты речных отмелей, депрессий-западин в южных сухих степях. *Z. beibersteiniana* может относиться к группе «пульсирующих» видов крымской флоры, которые единично фиксировались в Крыму [3]. Эти виды не формируют стабильные популяции. Обычно такие виды произрастают локальными группами в малом обилии, возобновляясь лишь в наиболее благоприятные по сочетанию условий годы [3].

Заключение

По результатам изучения динамики роста и развития особей *Z. beibersteiniana ex situ* сформулированы следующие выводы:

1. Термические параметры, необходимые для цветения мелкокорневого вида *Z. beibersteiniana*, сочетаются с периодом сезонного летнего пессимума осадков.
2. Генеративное развитие *Z. beibersteiniana* зависит от условий увлажнения в мае и в начале июня.
3. Популяции *Z. beibersteiniana* приурочены к специфическим по экологии увлажнения интразональным экотопам, которые определяют их спорадичность.
4. Характер распространения *Z. beibersteiniana* указывает на полидизъюнктивность ареала аридном типе климата полупустынь, пустынь и степей.
5. Растения этого вида периодически могли заселять локальные ландшафты Степного и Предгорного Крыма.

Благодарности

Мы глубоко признательны за содействие в получении диаспор *Z. beibersteiniana* проф. Голуб В.Б. (г. Тольятти, ин-т Экологии Волжско-Камского бассейна, РФ), Лактионову А. (г. Астрахань, Астраханский государственный университет, РФ), сотрудникам семенной лаборатории Волгоградского ботанического сада РФ.

Список литературы

1. Берг Л. С. Природа СССР. – М., 1955. – С. 142–156.
2. Голубев В.Н. О ценогенетической природе однолетников-эфемеров в реликтовой средиземноморской растительности Южного берега Крыма // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1992. – Т. 97, Вып. 6. – С. 78–87.
3. Голубев В. Н. О «пульсирующих» элементах региональных флор // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2004. – Вып. 90. – С. 8–12.
4. Злаки Украины / Прокудин Ю. Н., Вовк А. Г., Петрова О. А. и др. – Киев: Наукова думка, 1977. – С. 234.

5. Левина Р. Е. Морфология и экология плодов. – Л.: Наука, 1987. – С. 117.
6. Серебрякова Т. И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. – М.: Наука, 1971. – С. 158–320.
7. Цвелев Н. Н., Жукова П. Г. О наименьшем основном числе хромосом в семействе *Roaseae* // Ботан. журн. – 1974. – Т. 59, № 2. – С. 1140–1153.
8. Цвелев Н. Н. Злаки СССР. – Л., 1976. – С. 341.

Рекомендовано к печати д. б. н., проф. Работяговым В. Д.

ДЕНДРОЛОГИЯ И ЦВЕТОВОДСТВО

ПОЛУПЛЕТИСТЫЕ РОЗЫ В КОМПОЗИЦИОННОЙ СТРУКТУРЕ АРБОРЕТУМА НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Ю.Я. АРБАТСКАЯ

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

В современной садовой классификации роз термин «полуплетистые розы» (полуплет.) относительно условен, так как в эту группу входят не только полуплетистые формы, но и мощные высокие пряморастущие кустарники, выделенные согласно американской садовой классификации в группу «шраб» (Shrub) [5]. Первыми к данной группе были отнесены сорта так называемых ламбертовских роз, полученных от скрещивания *R. multiflora* Thunberg с нуазетовыми и ремонтантными розами [1]. Они образуют сильные мощные побеги высотой до 2 м, цветут обильно и продолжительно (иногда однократно). Действительно, большинство сортов этой группы в зависимости от степени обрезки и наличия опор можно выращивать и в качестве плетистых, и в качестве кустовых форм. Но очень скоро к этой группе стали относить все новые сорта, которые не могли быть отнесены ни к одной из других существующих садовых групп [4]. Таким образом, на сегодняшний день в официально принятой классификации к группе полуплетистых относят и английские розы селекционера Д. Остина, названные им «романтическими розами» [5], и отдельные парковые розы сложного происхождения. В итоге никто из отечественных и зарубежных специалистов не берется дать общую характеристику и оценку этой разнообразной по происхождению и морфологическим особенностям «сборной» группы. Однако без сомнения их объединяет возможность её использования как в вертикальном озеленении, так и в горизонтальном.

Цель работы

Цель данной работы – определить биоморфологические особенности сортов роз, относящихся к группе полуплетистых из коллекции Никитского ботанического сада – Национального научного центра (НБС–ННЦ) и возможности их функционального использования в вертикальном или горизонтальном озеленении в условиях Южного берега Крыма (ЮБК).

Объекты и методы

Объектами изучения были 20 сортов роз интродукции и селекции НБС, высаженные в Верхнем парке арборетума НБС–ННЦ в процессе реконструкции экспозиционного розария в период с 2000 по 2005 гг. и относящиеся к группе полуплетистых: Весенняя Заря, Rosanna, Angela, Fontaine, Rosarium Uetersen, Bischofsstadt Paderborn, Westfalenpark, Robusta, Pink Robusta, Ave Maria, Meilland Dekor Arlequin, Westerland, Lydia, Kordes Brillant, Leipzig, Grandhotel, Graham Thomas, Ulmer Munster, Херсонес, Джим.

Исследования проводились, согласно методики первичного сортоизучения садовых роз [3] в течение 2004–2007 гг.

Особое внимание уделялось изучению потенциальных возможностей одного и того же сорта для использования в создании разного рода декоративных композиций, оформления

разнообразных вертикальных устройств и малых архитектурных форм, а также индивидуального показа отдельных экземпляров (как на опорах, так и без опор).

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований, в течение 2004–2007 гг. была дана сортооценка 20 сортов полуплетистых роз, изучены биоморфологические особенности и определены возможности их использования в озеленении ЮБК.

Angela (W. Kordes' Sohne, 1984) – Цветки карминно-розовые с бледно розовым центром, полумахровые (до 15 лепестков), чашевидные, легко раскрывающиеся, ароматные, собраны в кистевидные соцветия от 7 до 21 (реже – 22–27) на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 6 см, продолжительность цветения одного цветка 12–14 дней, одного соцветия – 19–23 дня, куста – 25–30 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, повторное – обильное. Цветет с середины мая до начала октября. Листья светло-зеленые, матовые, крупные, длиной 15–17 см, шириной 11–12 см, с 5 листочками. Куст раскидистый, сильнорослый (3,5–4 м), с гибкими мощными побегами (до 6 м длиной). Устойчив к болезням и вредителям, может расти и сохранять декоративность в полутени. Интенсивность цветения почти не зависит от степени обрезки. В зависимости от степени обрезки может выращиваться без опор, а также использоваться для оформления как низких, так и высоких опор различного типа.

Ave Maria (Происхождение неизвестно) – Цветки кремово-белые с нежно-розовым центром, густомахровые (до 45 лепестков), плоские, легко раскрывающиеся, ароматные, на прочных цветоножках, собраны в кистевидные соцветия по 5–19 штук, в отдельных случаях до 66. Диаметр цветка до 7 см, продолжительность цветения одного цветка 6–8 дней, соцветия – 15–18 дней, куста – 30–35 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, повторное – обильное. Цветет с конца мая до конца декабря. Листья темно-зеленые, блестящие, крупные, длиной 14–15 см, шириной 8–9 см, с 5–7 листочками. Куст раскидистый (диаметром до 1,5 м), сильнорослый (до 1,5 м), с гибкими побегами. Слабо повреждается мучнистой росой. В зависимости от степени обрезки может выращиваться без опор или на низких опорах, в групповых и солитерных посадках.

Bischofsstadt Paderborn (R. Kordes, 1964) – Цветки ярко-кораллово-красные, полумахровые (до 15 лепестков), плоские, легко раскрывающиеся, ароматные, собраны в соцветия по 2–10, реже одиночные, на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 10 см, продолжительность цветения одного цветка 10–14 дней, соцветия – 18–20 дней, куста – 35–40 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Очень жаро- и засухоустойчив. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, повторное – обильное. Цветет с конца мая до конца декабря. Листья светло-зеленые, глянцево-крупные, длиной 20–21 см, шириной 14–15 см. Куст раскидистый, мощный, побеги прямостоящие, прочные, высотой 2,5–3 м. Устойчив к болезням и вредителям. В зависимости от степени обрезки может выращиваться в качестве высокого кустарника без опоры, а также в оформлении низких и высоких опор различного типа.

Весенняя Заря (З.К. Клименко, 1999) – Цветки ярко-насыщенно-розовые, махровые (до 45 лепестков), чашевидные, легко раскрывающиеся, слабо-ароматные, одиночные или в соцветиях по 2–5, редко до 9, на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 9 см, продолжительность цветения одного цветка 17–19 дней, соцветия – 19–22 дня, куста – 25–30 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Цветение однократное, но очень обильное. Цветет с конца мая до конца июня. Листья зеленые, глянцево-средние, длиной 11–13 см, шириной 8–9 см, с 5–7 листочками. Куст высокий, мощный, побеги прямостоячие, прочные, слегка изгибаются на концах, высотой до 3,5–4 м. Устойчив к болезням и вредителям. В зависимости от степени обрезки может выращиваться без опоры или на высоких опорах различного типа.

Grandhotel (S. McGredy, 1972) – Цветки кроваво-красные, махровые (до 35 лепестков), чашевидные, легко раскрывающиеся, собраны в зонтиковидные соцветия от 7 до 19 штук, на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 9 см, продолжительность цветения одного цветка 8–10 дней, соцветия – 12–15 дней, куста – 22–25 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и

неблагоприятным метеорологическим условиям. Самоочищающийся. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, повторное – умеренное. Цветет с середины июня до конца ноября. Листья темно-зеленые с красноватым оттенком, глянцевые, крупные, длиной 19–20 см, шириной 12–13, с 5 листочками. Куст мощный, прямостоячий, сильноразветвленный. Побеги прочные, среднерослые высотой 1,3–1,6 м. Слабо поражается черной пятнистостью. В зависимости от степени обрезки может выращиваться в качестве высокого кустарника без опоры, а также использоваться для оформления низких вертикальных опор.

Graham Thomas (D. Austin, 1983) – Цветки кремово-желтые, густомахровые (65–90 лепестков), так называемой «ностальгической» или «романтической» формы (повторяющей форму старинных роз), чашевидные, распускаются медленно, в соцветиях по 2–9 штук на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 7,5 см, продолжительность цветения одного цветка 5–7 дней, соцветия – 8–10 дней, куста – 17–20 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение обильное, повторное – умеренное. Цветет с середины июня до середины сентября. Листья темно-зеленые, глянцевые, крупные, длиной 18–19 см, шириной 13–14 см, с 5–7 листочками. Куст компактный, прямостоячий, с тонкими, но прочными побегами, высотой до 2 м. Устойчив к болезням и вредителям. В зависимости от степени обрезки может выращиваться в качестве высокого кустарника без опоры, а также использоваться для оформления низких вертикальных опор.

Джим (З.К. Клименко, 1985) – Цветки зеленовато-розовые, густомахровые (до 70 лепестков), повторяющие форму старинных роз, бокаловидные, не раскрывающиеся, слегка ароматные, в соцветиях по 3–9 штук, реже одиночные, на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 9 см, продолжительность цветения одного цветка 8–10 дней, одного соцветия – 12–15 дней, куста – 30–35 дней. Сорт самоочищающийся, не требует обрезки соцветий. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, повторные – обильные. Цветет с начала июня до конца декабря. Листья зеленые, матовые, крупные, длиной 15–16 см, шириной 13–14 см, с 5 листочками. Куст раскидистый, мощный, побеги прямостоячие прочные, высотой 2–2,2 м. Устойчив к болезням и вредителям. Наиболее целесообразно выращивание в качестве высокого кустарника без опоры в групповых и солитерных посадках.

Fontaine (W. Kordes' Sohne, 1977) – Цветки темно-красные, махровые (до 23 лепестков), плоские, легко раскрывающиеся, ароматные, собраны в зонтиковидные соцветия от 3 до 11 штук, редко по 2 на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 13 см, продолжительность цветения одного цветка 7–10 дней, одного соцветия – 10–14 дней, куста – 25–30 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, повторные – обильные. Цветет с конца мая до конца декабря. Листья зеленые с красноватым оттенком, глянцевые, крупные, длиной 17–18 см, шириной 12–13 см, с 5–7 листочками. Куст средне-раскидистый, мощный, побеги прочные, прямостоячие, высотой 1,2–1,9 м. Устойчив к болезням и вредителям. Наиболее целесообразно выращивание в качестве высокого кустарника без опоры.

Kordes Brillant (W. Kordes' Sohne, 1983) – Цветки очень яркие кораллово-оранжевые, махровые (до 33 лепестков), чашевидные, легко-раскрывающиеся, слабо-ароматные, собраны в зонтиковидные соцветия от 5 до 25 штук, редко одиночные. Диаметр цветка до 10 см, продолжительность цветения одного цветка 10–12 дней, одного соцветия – 15–17 дней, одного куста – 24–27 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, повторные – обильные. Цветет с середины июня до середины ноября. Листья темно-зеленые, глянцевые, средние, длиной 13–15 см, шириной 7–8,5 см, с 5–7 листочками. Куст компактный, мощный, побеги прямостоячие, прочные, высотой 1,2–1,5 м. Устойчив к болезням и вредителям. Наиболее целесообразно выращивание в качестве высокого кустарника без опоры.

Leipzig (Kordes, 1939) – Цветки густо-малиновые, махровые (до 25 лепестков), чашевидные, до конца не раскрываются, ароматные, собраны в сложные кистевидные соцветия по 18–40, в отдельных случаях до 175 штук на тонких, но прочных цветоножках. Диаметр цветка до 6 см, продолжительность цветения одного цветка 6–7 дней, одного соцветия – 14–21 день, одного куста – 25–30 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, повторные –

обильные. Цветет с середины июня до конца октября. Листья темно-зеленые, глянцевые, крупные, длиной 12–14 см, шириной 7–9 см, с 5 листочками. Куст раскидистый, мощный, побеги гибкие, поникающие, длиной 2–2,5 м. Устойчив к вредителям и болезням. Может быть использован в качестве высокого почвопокровного или ампельного растения, а также для оформления невысоких опор различного типа.

Lydia (W. Kordes' Sohne, 1973) – Цветки двухцветные, желтые с красным, при отцветании – ярко-оранжевые, махровые (до 27 лепестков), чашевидные, легко раскрывающиеся, ароматные, собраны в зонтиковидные соцветия по 5–9 штук на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 10 см, продолжительность цветения одного цветка 8–10 дней, одного соцветия – 15–19 дней, одного куста – 25–28 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение обильное, повторное – умеренное. Цветет с начала июня до конца августа. Листья темно-зеленые, глянцевые, крупные, длиной 15–17 см, шириной 7–9 см, с 5–7 листочками. Куст компактный, мощный, побеги прямостоячие, прочные, высотой 1,5–1,7 м. Устойчив к болезням и вредителям. Может выращиваться без опоры или на низких опорах различного типа.

Meilland Dekor Arlequin (M.L. Meilland, 1977) – Цветки двухцветные оранжево-желтые, при распускании – ярко-оранжевые, махровые (до 32 лепестков), бокаловидные, легко раскрывающиеся, ароматные, собраны в зонтиковидные соцветия от 2 до 17 штук, редко одиночные на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 14 см, продолжительность цветения одного цветка 10–12 дней, одного соцветия – 18–21 день, одного куста – 30–35 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, последующие – обильные. Цветет с конца мая до конца ноября. Листья светло-зеленые, матовые, очень крупные, длиной 19–22 см, шириной 15–17 см, с 5–7 листочками. Куст раскидистый, очень мощный, побеги прочные, прямостоячие, высотой от 2,5 до 4 м. Устойчив к вредителям и болезням. Может быть использован для оформления невысоких вертикальных опор, но целесообразнее выращивать в качестве высокого кустарника без опоры. Хорош в групповых и солитерных посадках.

Pink Robusta (Kordes, 1986) – Цветки ярко-розовые, полумахровые (до 14 лепестков), чашевидные, легко раскрывающиеся, ароматные, собраны в зонтиковидные соцветия от 5 до 18 штук на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 10 см, продолжительность цветения одного цветка 6–8 дней, одного соцветия – 15–18 дней, одного куста – 20–25 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, последующие – обильные. Цветет с конца мая до конца сентября. Листья темно-зеленые, глянцевые, крупные, длиной 17–18 см, шириной 10–11 см, с 5–7 листочками. Куст раскидистый, мощный, побеги прочные, прямостоячие, высотой 1,5–2 м. Очень устойчив к вредителям и болезням. Наиболее целесообразно выращивать в качестве высокого кустарника без опоры, в виде высоких бордюров и изгородей.

Robusta (W. Kordes' Sohne, 1979) – Цветки малиново-красные с бархатистым оттенком, немахровые (5 лепестков), чашевидные, легко раскрывающиеся, ароматные, собраны в зонтиковидные соцветия от 2 до 15 штук на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 10 см, продолжительность цветения одного цветка 8–10 дней, одного соцветия – 16–18 дней, одного куста – 20–25 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, последующие – обильные. Цветет с конца мая до конца октября. Листья темно-зеленые с красноватым оттенком, глянцевые, крупные, длиной 16–18 см, шириной 11–13 см, с 5–7 листочками. Куст раскидистый, мощный, побеги прочные, прямостоячие, высотой 1,5–2 м. Очень устойчив к вредителям и болезням. Наиболее целесообразно выращивать в качестве высокого кустарника без опоры.

Rosanna (W. Kordes' Sohne, 1982) – Цветки ярко-розовые, махровые (до 27 лепестков), бокаловидные, легко раскрывающиеся, ароматные, собраны в рыхлые соцветия от 2 до 8 штук или одиночные, на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 11 см, продолжительность цветения одного цветка – 8–10 дней, одного соцветия – 10–14 дней, одного куста – 15–17 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение обильное, последующие – умеренные. Цветет с конца мая до конца августа. Листья темно-зеленые, глянцевые, крупные, длиной 15–17 см, шириной 10–11 см, с 5 листочками. Куст раскидистый, мощный, побеги поникающие, прочные, длиной 3,5–4 м.

Устойчив к вредителям и болезням. Пластичен, однако, требует обязательного использования опор любого типа.

Rosarium Uetersen (W. Kordes' Sohne, 1977) – Цветки ярко-розовые, махровые (до 48 лепестков), чашевидные, легко раскрывающиеся, очень ароматные, собраны в зонтиковидные соцветия от 3 до 27 штук на прочных цветоножках. Диаметр цветка 7–9 см, продолжительность цветения одного цветка 11–14 дней, одного соцветия – 19–21 день, одного куста – 23–27 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, последующие – обильные. Цветет с начала июня до конца ноября. Листья темно-зеленые, глянцевые, крупные, длиной 12–13 см, шириной 8–10 см, с 5–7 листочками. Куст раскидистый, мощный, побеги поникающие, прочные, длиной 1,3–1,7 м. Устойчив к вредителям и болезням. Может быть использован в качестве ампельного растения, а также для оформления невысоких опор различного типа, а также в виде солитеров.

Ulmer Munster (W. Kordes, 1982) – Цветки темно-красные, махровые (до 32 лепестков), бокаловидные, легко раскрывающиеся, ароматные, одиночные или собраны в зонтиковидные соцветия по 2–11, на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 12 см, продолжительность цветения одного цветка 8–10 дней, одного соцветия – 14–16 дней, одного куста – 28–33 дня. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, последующие – обильные. Цветет с середины июня до конца сентября. Листья темно-зеленые, глянцевые, крупные, длиной 16–18 см, шириной 10–12 см, с 5–7 листочками. Куст компактный, мощный, побеги прочные, прямостоячие, высотой 1,2–1,5 м. Устойчив к вредителям и болезням. Может выращиваться в качестве высокого кустарника без опоры или с применением невысоких вертикальных опор различного типа, в групповых и солитерных посадках.

Херсонес (К.И. Зыков, З.К. Клименко, 1985) – Цветки малиново-красные, махровые (до 33 лепестков), бокаловидные, легко раскрывающиеся, ароматные, одиночные или в соцветиях от 6 до 30 штук, на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 14 см, продолжительность цветения одного цветка 5–9 дней, одного соцветия – 12–18 дней, одного куста – 30–35 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, последующие – обильные. Цветет с конца мая до конца ноября. Листья темно-зеленые, глянцевые, крупные, длиной 17–19 см, шириной 12–14 см. Куст компактный, мощный, побеги прочные, прямостоячие, высотой 1,5–2 м. Устойчив к вредителям и болезням. Может выращиваться в качестве высокого кустарника без опоры или с применением вертикальных опор различного типа.

Westfalenpark (Kordes, 1986) – Цветки насыщенно-желтые с оранжевым оттенком, махровые (до 35 лепестков), чашевидные, легко раскрывающиеся, ароматные, одиночные или в соцветиях по 2–5, в отдельных случаях до 14, на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 11 см, продолжительность цветения одного цветка 10–12 дней, одного соцветия – 14–17 дней, одного куста – 28–30 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, последующие – обильные. Цветет с начала июня до конца ноября. Листья светло-зеленые, глянцевые, крупные, длиной 17–20 см, шириной 12–14 см, с 5–7 листочками. Куст компактный, мощный, побеги прочные, слегка изогнутые на концах, длиной 2,5–3 м. Устойчив к вредителям и болезням. Может выращиваться с применением опор различного типа, реже в качестве кустарника без опоры.

Westerland (W. Kordes' Sohne, 1969) – Цветки ярко-оранжевые, махровые (до 27 лепестков), чашевидные, легко раскрывающиеся, ароматные, собраны в зонтиковидные соцветия от 3 до 43 штук, редко одиночные, на прочных цветоножках. Диаметр цветка до 9 см, продолжительность цветения одного цветка 4–6 дней, одного соцветия – 12–14 дней, одного куста – 18–22 дня. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Ремонтантный, первое цветение очень обильное, последующие – обильные. Цветет с начала июня до конца декабря (при отсутствии заморозков). Листья темно-зеленые, глянцевые, крупные, длиной 18–20,5 см, шириной 9–11 см, с 5–9 листочками. Куст компактный, мощный, побеги прочные, прямостоячие, высотой 1,3–1,5 м. Устойчив к вредителям и болезням. Наиболее целесообразно выращивать в качестве высокого кустарника без опоры.

В результате проведенного изучения 20 вышеописанных сортов по срокам и периодичности цветения были выделены в следующие 4 подгруппы:

- 1) однократно-цветущие раннего срока цветения – 1 сорт: Весенняя Заря,
- 2) ремонтантные раннего срока цветения – 12 сортов: Ave Maria, Rosanna, Angela, Fontaine, Rosarium Uetersen, Херсонес, Джим, Bischofsstadt Paderborn, Meilland Dekor Arlequin, Westfalenpark, Robusta, Pink Robusta;
- 3) ремонтантные среднего срока цветения – 6 сортов: Graham Thomas, Ulmer Munster, Westerland, Lydia, Kordes Brillant, Leipzig;
- 4) ремонтантные позднего срока цветения – 1 сорт: Grandhotel.

По продолжительности цветения к группе с коротким сроком цветения (24–30 дней) отнесены 6 сортов: Весенняя Заря, Graham Thomas, Ulmer Munster, Rosanna, Grandhotel, Westerland; к группе со средней продолжительностью цветения (31–35 дней) отнесены 4 сорта: Lydia, Angela, Fontaine, Kordes Brillant; к группе с длительным цветением (36 и более дней) отнесены 10 сортов: Ave Maria, Rosarium Uetersen, Херсонес, Джим, Bischofsstadt Paderborn, Meilland Dekor Arlequin, Westfalenpark, Robusta, Pink Robusta, Leipzig.

Для оформления высоких опор различного типа могут быть рекомендованы 6 сортов: Westfalenpark, Meilland Dekor Arlequin, Rosanna, Bischofsstadt Paderborn, Angela, Весенняя Заря; для оформления низких опор различного типа 6 сортов: Rosarium Uetersen, Bischofsstadt Paderborn, Kordes Brillant, Angela, Leipzig, Ave Maria; в качестве высоких кустарников без опоры могут быть использованы 14 сортов: Graham Thomas, Ulmer Munster, Херсонес, Джим, Meilland Dekor Arlequin, Robusta, Pink Robusta, Bischofsstadt Paderborn, Kordes Brillant, Angela, Westerland, Lydia, Grand Hotel, Fontaine; для озеленения склонов и неудобных участков в качестве высоких почвопокровных роз могут быть использованы 2 сорта: Leipzig, Ave Maria; для создания ампельных каскадов могут быть использованы 2 сорта: Rosarium Uetersen, Leipzig.

Выводы

Все изученные 20 полуплетистых сортов зарубежной и отечественной селекции из коллекции НБС–ННЦ характеризуются высокими декоративными качествами, имеют длительное, в большинстве своем ремонтантное цветение, различную силу роста и форму куста, что позволяет использовать их в групповых и одиночных посадках различного типа в условиях ЮБК.

Список литературы

1. Былов В.Н., Михайлов Н.Л., Сурина Е.И. Розы. Итоги интродукции. – М.: Наука, 1988. – 431 с.
2. Клименко В.Н. Достижения по интродукции и селекции декоративных роз.// Труды Никит. ботан. сада. – 1964. – Т. 27. – С. 406–412.
3. Клименко В.Н., Клименко З.К. Методика первичного сортоизучения садовых роз. – Ялта, 1971. – 20 с.
4. Клименко З.К., Рубцова Е.А. Розы. Каталог–справочник. – Киев: Наукова думка, 1986. – 212 с.
5. Modern Roses 11. – London: Academic Press, 2000. – 638 p.

Рекомендовано к печати д. б. н. Шевченко С.В.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЛИНЫ ЛИСТЬЕВ У КЕДРА КОРОТКОХВОЙНОГО (*CEDRUS BREVIFOLIA HENRY*) В КУЛЬТУРЕ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

О.Г. КРАВЧЕНКО

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Кедр короткохвойный интродуцирован в Украину в 1972 г. семенами из естественного ареала, из Республики Кипр [2] и в настоящее время представлен в арборетуме Никитского ботанического сада – Национального научного центра (НБС–ННЦ) вступившими в репродуктивную фазу одновозрастными деревьями.

В странах Западной Европы единодушного мнения относительно таксономического статуса кедра короткохвойного нет. В фундаментальной дендрологической сводке Бина (Beap W.J.) [4] этот вид рассматривается как разновидность *Cedrus libani* A. Rich. Основными отличительными признаками кедра короткохвойного является относительная низкорослость (высота дерева около 12 м), менее крупные шишки и короткие листья – от 6 до 12,7 мм. Сведения, характеризующие морфологические особенности кедра короткохвойного в культуре в нашей стране, отсутствуют.

Ранее нами была изучена изменчивость листьев у кедра ливанского [1] а настоящая статья посвящена изучению индивидуальной изменчивости листьев у кедра короткохвойного в культуре на ЮБК.

Объекты и методы

Объектом исследования служили 13 деревьев кедра короткохвойного в возрасте 36 лет, растущие в парке Монтедор арборетума НБС–ННЦ. Для исследования в феврале 2008 г., в хорошо освещаемой части кроны с каждого дерева было взято по четыре – пять удлиненных побегов (ауксибластов) первого-второго порядков ветвления, образованных приростами 2002–2007 гг. На удлиненных и развившихся на них укороченных побегах (брахибластах) определяли продолжительность жизни листьев и измеряли с точностью до 0,1 мм с помощью металлической линейки под штативной лупой не менее 50 листьев отдельно на приростах 2005–2007 гг., на брахибластах и ауксибластах каждого из тринадцати деревьев. Результаты измерений обработаны статистически.

Результаты и обсуждение

Исследования показали, что у большинства деревьев кедра короткохвойного на Южном берегу Крыма листья на аксибластах и брахибластах остаются живыми до 4–5 лет. Однако на ауксибластах 4-летние живые листья имелись на нижней части прироста только у половины деревьев, а единичные листья 5-летнего возраста встречались в редких случаях на побегах первого порядка ветвления. На брахибластах 4-летние живые листья встречались почти у всех, а 5-летние – лишь у половины растущих в арборетуме деревьев этого вида.

Данные, приведенные в табл. 1, свидетельствуют как о значительной индивидуальной, так и эндогенной хронографической изменчивости деревьев кедра короткохвойного по средней длине листьев. В пределах изученной выборки деревьев средняя длина листьев на ауксибластах в 2005 г. варьировала от $10,17 \pm 0,73$ до $16,33 \pm 0,88$ мм, в 2006 г. – от $8,69 \pm 0,44$ до $14,71 \pm 0,83$ мм и в 2007 г. – от $8,42 \pm 0,48$ до $13,89 \pm 0,40$ мм, при абсолютных значениях этого признака по годам соответственно: 4,2–21,5 мм, 3,5–21,6 мм и 3,0–17,5 мм. На брахибластах средняя длина листьев у отдельных деревьев в 2005 г. колебалась от $8,60 \pm 0,30$ до $14,72 \pm 0,22$ мм, в 2006 г. – от $6,63 \pm 0,26$ до $14,63 \pm 0,26$ мм и в 2007 г. от $8,00 \pm 0,33$ до $14,43 \pm 0,18$ мм. При этом отметим, что у всех деревьев на брахибластах листья менее изменчивы, чем на ауксибластах. Они характеризуются большими минимальными и меньшими максимальными абсолютными значениями длины. У большинства деревьев в рассматриваемый период листья на ауксибластах характеризуются по шкале С.А. Мамаева [3] уровнем изменчивости от повышенного до высокого ($20 \leq C \leq 40\%$), а на брахибластах – от низкого до среднего ($8 < C < 20\%$).

При парном сравнении по критерию Стьюдента выявлено, что приросты 2005 и 2006 гг. по средней длине листьев на ауксибластах достоверно различались у семи деревьев, приросты 2006 и 2007 гг. – у пяти, а приросты 2005 и 2007 гг. – у восьми деревьев из тринадцати. У деревьев же №№ 2, 5 и 8 различия по этому показателю между листьями на приростах 2005–2007 гг. недостоверны ($t_{st} = 0,08 - 1,73$, при t_{st} критич. = 1,91). На приростах смежных лет брахибластов различия листьев по средней длине на индивидуальном уровне более выражены. Так, листья приростов 2005 и 2006 гг. достоверно различались по средней длине у двенадцати деревьев, а приросты 2006 и 2007 гг. и 2005 и 2007 гг. – у 10 деревьев.

Изменчивость длины листьев на приростах 2005–2007 гг. на удлинённых и укороченных побегах у кедра короткохвойного в арборетуме НБС–ННЦ

Номер дерева	Прирост 2005 г.		Прирост 2006 г.		Прирост 2007 г.	
	$\bar{L} \pm m$, мм min – max, мм	C,%	$\bar{L}_{cp} \pm m$, мм min – max, мм	C,%	$\bar{L}_{cp} \pm m$, мм min – max, мм	C,%
1	2	3	4	5	6	7
Удлиненные побеги						
1	$\frac{13,58 \pm 0,45}{7,8 - 20,0}$	25	$\frac{11,50 \pm 0,41}{3,5 - 18,3}$	34	$\frac{9,8 \pm 0,31}{4,2 - 14,9}$	30
2	$\frac{10,06 \pm 0,32}{5,0 - 15,0}$	21	$\frac{9,55 \pm 0,46}{6,6 - 13,0}$	22	$\frac{10,65 \pm 0,44}{8,0 - 15,5}$	19
3	$\frac{11,06 \pm 0,62}{6,5 - 15,2}$	25	$\frac{8,69 \pm 0,44}{5,0 - 11,0}$	23	$\frac{10,37 \pm 0,50}{5,0 - 12,6}$	19
4	$\frac{12,30 \pm 0,64}{10,5 - 14,5}$	12	$\frac{12,83 \pm 0,58}{5,0 - 18,0}$	23	$\frac{9,88 \pm 0,42}{3,0 - 14,0}$	23
5	$\frac{11,75 \pm 0,80}{5,0 - 22,0}$	40	$\frac{11,68 \pm 0,62}{6,0 - 20,0}$	35	$\frac{11,97 \pm 0,65}{5,8 - 21,5}$	35
6	$\frac{11,62 \pm 0,61}{5,6 - 18,0}$	28	$\frac{11,94 \pm 0,68}{4,0 - 17,0}$	31	$\frac{9,44 \pm 0,51}{3,5 - 17,5}$	37
7	$\frac{11,61 \pm 1,23}{5,0 - 18,1}$	42	$\frac{14,71 \pm 0,83}{5,0 - 21,6}$	31	$\frac{12,96 \pm 0,67}{9,3 - 15,5}$	17
8	$\frac{13,96 \pm 0,67}{4,0 - 19,0}$	25	$\frac{13,87 \pm 0,69}{4,1 - 16,0}$	23	$\frac{13,89 \pm 0,40}{9,0 - 16,5}$	13
9	$\frac{10,17 \pm 0,83}{6,0 - 16,5}$	34	$\frac{9,62 \pm 0,28}{3,6 - 15,0}$	24	$\frac{8,72 \pm 0,30}{5,0 - 15,2}$	29
10	$\frac{13,42 \pm 0,71}{6,0 - 18,0}$	26	$\frac{10,09 \pm 0,77}{4,0 - 15,0}$	39	$\frac{9,18 \pm 0,43}{5,0 - 13,2}$	27
11	$\frac{11,88 \pm 0,73}{4,2 - 20,0}$	40	$\frac{9,50 \pm 0,58}{4,0 - 16,5}$	38	$\frac{8,42 \pm 0,48}{3,0 - 15,0}$	38
12	$\frac{16,33 \pm 0,88}{11,5 - 21,5}$	19	$\frac{11,11 \pm 0,70}{6,0 - 19,0}$	40	$\frac{9,98 \pm 0,48}{3,0 - 17,0}$	39
13	$\frac{12,92 \pm 0,95}{9,2 - 18,0}$	23	$\frac{10,64 \pm 0,54}{5,0 - 15,3}$	25	$\frac{9,28 \pm 0,47}{4,0 - 18,0}$	40
Укороченные побеги						
1	$\frac{12,89 \pm 0,12}{9,5 - 14,6}$	8	$\frac{9,95 \pm 0,29}{6,0 - 12,0}$	15	$\frac{11,01 \pm 0,21}{7,0 - 14,0}$	14
2	$\frac{8,60 \pm 0,30}{6,0 - 10,0}$	12	$\frac{6,63 \pm 0,26}{3,0 - 11,0}$	27	$\frac{8,00 \pm 0,33}{3,2 - 11,0}$	28
3	$\frac{13,1 \pm 0,17}{11,4 - 15,2}$	7	$\frac{14,16 \pm 0,13}{9,0 - 17,0}$	9	$\frac{14,43 \pm 0,18}{6,8 - 16,5}$	10
1	2	3	4	5	6	7
4	$\frac{12,03 \pm 0,35}{6,8 - 15,5}$	18	$\frac{14,63 \pm 0,26}{8,9 - 17,0}$	13	$\frac{12,54 \pm 0,34}{7,0 - 16,5}$	18
5	$\frac{11,70 \pm 0,24}{7,2 - 14,0}$	14	$\frac{12,89 \pm 0,29}{8,0 - 15,0}$	14	$\frac{13,84 \pm 0,24}{6,0 - 16,0}$	13
6	$\frac{11,35 \pm 0,14}{8,8 - 12,5}$	7	$\frac{10,50 \pm 0,17}{6,5 - 12,5}$	12	$\frac{10,14 \pm 0,12}{7,3 - 11,5}$	9

7	$\frac{13,87 \pm 0,28}{9,2 - 15,5}$	11	$\frac{11,00 \pm 0,21}{9,5 - 12,5}$	9	$\frac{12,35 \pm 0,30}{5,0 - 15,0}$	17
8	$\frac{13,98 \pm 0,36}{7,0 - 18,3}$	19	$\frac{12,67 \pm 0,24}{11,0 - 15,0}$	10	$\frac{12,02 \pm 0,21}{6,0 - 13,2}$	12
9	$\frac{14,72 \pm 0,22}{10,0 - 17,5}$	11	$\frac{10,85 \pm 0,36}{6,0 - 15,0}$	24	$\frac{12,50 \pm 0,32}{7,0 - 16,2}$	22
10	$\frac{10,60 \pm 0,23}{8,0 - 13,5}$	9	$\frac{11,44 \pm 0,16}{8,0 - 13,5}$	9	$\frac{9,38 \pm 0,17}{5,0 - 11,5}$	14
11	$\frac{14,00 \pm 0,24}{9,5 - 17,0}$	12	$\frac{12,16 \pm 0,27}{7,5 - 14,5}$	13	$\frac{11,52 \pm 0,28}{6,0 - 14,0}$	16
12	$\frac{10,43 \pm 0,23}{7,0 - 13,5}$	15	$\frac{9,82 \pm 0,13}{8,0 - 12,0}$	10	$\frac{10,43 \pm 0,14}{6,2 - 12,3}$	11
13	$\frac{10,33 \pm 0,21}{6,0 - 13,2}$	16	$\frac{10,99 \pm 0,29}{6,0 - 14,0}$	18	$\frac{9,29 \pm 0,16}{4,9 - 12,0}$	17

Анализ направления изменения средней длины листьев по годам показывает, что, несмотря на разнонаправленность изменения этого показателя на удлинённых и укороченных побегах, у отдельных деревьев прослеживается на уровне тенденции взаимосвязь между средней длиной листьев на ауксибластах и погодно-климатическими условиями в период роста побегов. Как видно из табл. 1, минимальные средние значения длины листа у большинства деревьев отмечены в 2007 году, отличавшемся сильной летней засухой. Как показали расчеты, у восьми деревьев из тринадцати отмечена положительная корреляция ($r \geq +0,5$) между длиной листьев на ауксибластах и количеством осадков, выпавших в мае – сентябре в год, предшествующий росту побега, т.е. в год закладки побега в почке возобновления. У четырех деревьев корреляция между этими показателями не доказана, а у одного дерева отмечена отрицательная корреляция. По выборке листьев ауксибластов всех модельных деревьев коэффициент корреляции между данными показателями $r = +0,44$. Корреляция между длиной листа на брахибластах и количеством осадков, выпавших в мае–сентябре в год, предшествующий росту побега, более выражена. Для совокупности листьев на приростах 2005–2007 гг. брахибластов всех модельных деревьев $r = +0,79$. Различная теснота связи средней длины листьев на брахибластах и ауксибластах с условиями увлажнения в год эмбрионального развития побега, по нашему мнению, обусловлена особенностями их внутри – и внепочечного роста и развития (Рис. 1)

По нашим наблюдениям [1], в зимующих почках ауксибластов у кедра короткохвойного на эмбриональных побегах бывает заложено от 10–12 до 29–30 листьев и 2–5 их зачатков в виде бугорков в основании апикальной меристемы. На удлинённых же побегах прироста 2005–2007 гг. насчитывается от 15–25 до 25–70 листьев, т.е. более 40% листьев от их общего числа на побеге годового прироста закладывается в год образования прироста. В связи с этим, на длину их листьев оказывают влияние условия увлажнения как в период формирования почек возобновления, так и непосредственно в период морфогенетической активности их апикальных меристем во время внепочечного роста побега.

В зимующих почках брахибластов число листовых зачатков на эмбриональных побегах насчитывает от 5–16 до 14–22 шт., а на годовых приростах их число редко превышает 25 шт. Более выраженное влияние условий увлажнения года, предшествующего росту побега, на длину листьев на брахибластах, вероятно, связано с тем, что почти все листья годового прироста на побегах этого типа закладываются в зимующих почках непосредственно после окончания роста брахибластов, т.е. в год, предшествующий их внепочечному росту.

Двухфакторный дисперсионный анализ данных измерения длины листьев показал, что индивидуальная изменчивость этого признака у кедра короткохвойного определяется индивидуальными особенностями деревьев, условиями формирования прироста и взаимодействием этих факторов (табл. 2 и 3).

Однако при общей схожести данных дисперсионного анализа, влияние этих факторов на длину листьев ауксибластов и брахибластов выражено в разной степени. Если основная

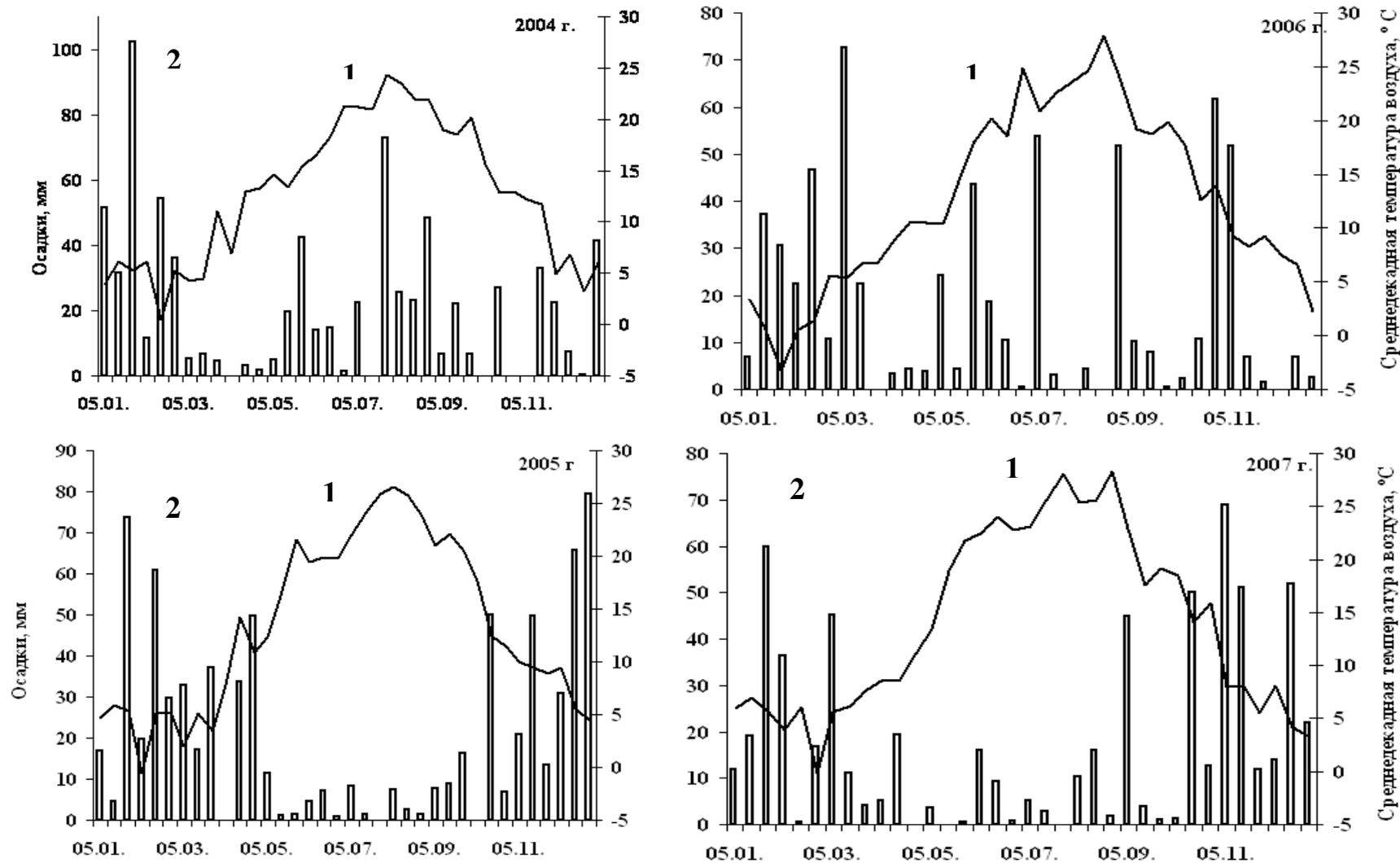


Рис. 1. Сведения о погодно-климатических условиях 2004–2007 гг. на территории НБС–ННЦ: 1 – среднедекадная температура воздуха; 2 – сумма осадков за декаду.

доля суммарной дисперсии, характеризующей изменчивость листьев на брахибластах, выпадает на известные факторы и их взаимодействие, то в дисперсионном комплексе варьирования длины листьев ауксибластов основная доля приходится на неопределенный фактор. Это, вероятно, может служить подтверждением того, что длина листьев на ауксибластах определяется большим числом факторов, связанных с особенностями формирования их годичного прироста.

Таблица 2

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа длины листьев на приростах 2005–2007 гг. ауксибластов у кедр короткохвойного в арборетуме НБС–ННЦ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-значение	F критическое	h ²
Приросты разных лет	1414,683	2	707,342	67,623	3,44e ⁻²⁹		0,046
Деревья	5129,911	12	427,493	40,869	4,92e ⁻⁸⁷	1,757	0,167
Взаимодействие	2157,564	24	89,898	8,594	2,79e ⁻²⁹	1,522	0,070
Внутри	22028,88	2106	10,460				
Итого	30731,04	2144					

Таблица 3.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа длины листьев на приростах 2005–2007 гг. брахибластов у кедр короткохвойного в арборетуме НБС–ННЦ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-значение	F критическое	h ²
Приросты разных лет	187,0075	2	93,5037	28,800	3,99e ⁻¹³	2,998	0,0079
Деревья	9755,677	12	812,973	250,405	0	1,755	0,4109
Взаимодействие	3164,517	24	131,855	40,613	2,9e ⁻¹⁶⁵	1,521	0,1333
Внутри	10635,97	3276	3,24663				
Итого	23743,17	3314					

Сопоставление данных измерения длины листьев у кедров ливанского [1] и короткохвойного показывает, что у кедр короткохвойного листья на ауксибластах и брахибластах в полтора – два раза короче, чем у ливанского кедр как по средним значениям признака для отдельного дерева, так и по его абсолютным значениям в изученной выборке для вида. В связи с этим, длина листьев может служить достаточно надежным отличительным признаком для данных видов.

Выводы

У кедр короткохвойного в культуре на Южном берегу Крыма продолжительность жизни листьев определяется индивидуальными особенностями дерева и колеблется от трех до пяти лет.

Выявлены четкие различия по средней длине и уровню изменчивости этого признака между листьями ауксибластов и брахибластов. Листья брахибластов характеризуются меньшим уровнем эндогенной изменчивости.

Средняя длина листа кедр короткохвойного определяется индивидуальными особенностями дерева и экологическими условиями в период эмбрионального периода формирования побега.

У кедр короткохвойного листья в полтора два раза короче, чем у кедр ливанского. Средняя длина листа может служить морфологическим критерием отличия между данными видами.

Список литературы

1. Кравченко О.Г. Изменчивость длины листьев у кедра ливанского (*Cedrus libani* A. Rich.) на Южном берегу Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – Вып. 97. – 2008. – С. 25–28.
2. Кузнецов С.И. Основы интродукции и культуры хвойных Древнего Средиземноморья на Украине и в других южных районах СССР. – К.: Наукова думка, 1984. – 124 с.
3. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1972. – 283 с.
4. Bean W.J. Trees and shrubs hardy in the British Isles. Eighth edition. Vol. 1.– London: M. Bean & John Murray (Publishers) Ltd, 1970. – 845 p.

Рекомендовано к печати д.б.н. Коба В.П.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЛИСТА ОБРАЗЦОВ *CAMPANULA TRACHELIUM* L., ВЫРАЩЕННЫХ ИЗ СЕМЯН РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Г.А.КУДИНА, кандидат биологических наук,
М. А. ПАВЛОВА, кандидат биологических наук; Л.В.ПОПОВА
Донецкий ботанический сад НАН Украины

Введение

При изучении внутривидовой изменчивости организмов особая роль отведена эколого-географической форме изменчивости. Ее изучение возможно двумя путями. Во-первых, путем сравнительного анализа популяций, произрастающих в разных эколого-географических зонах. Во-вторых, путем изучения биоморфологических структур интродуцентов, выросших из семян разной репродукции в одном эколого-климатическом пункте. Изучение изменчивости анатомо-морфологических структур имеет важное значение для раскрытия механизма адаптации, для прогнозирования путей отбора наиболее адаптированных образцов, для определения маркеров адаптационного процесса [2,4,5,7].

Структура листа является надежным диагностическим признаком для оценки взаимоотношений растения и среды. Она формируется в результате реализации генотипа под влиянием конкретных эколого-климатических факторов. Выросшие в определенных условиях растения в течение ряда лет сохраняют специфические черты, характерные для той или иной эколого-климатической зоны. При переносе растений в новые условия адаптационный потенциал вида реализуется путем анатомо-морфологических и физиолого-биохимических перестроек, которые затрагивают в первую очередь лист – один из наиболее многофункциональных органов растения [2]. Цель работы – установить особенности анатомического строения листьев образцов *Campanula trachelium* L. (колокольчика крапиволистного) второго года жизни, интродуцированных в Донецком ботаническом саду НАН Украины семенами разного географического происхождения.

Объекты и методы

Изучали анатомические признаки листьев образцов *C. trachelium*, выращенных из семян собственной репродукции и разного географического происхождения (Финляндия, Германия – Берлин и Гале, Англия, Исландия, Бельгия и Франция). Поперечные срезы делали в средней части листовой пластинки, по бокам от центральной жилки. Срезы изучали в проходящем свете с помощью микроскопа МБР-3. Для измерения использовали окуляр-микrometer МОВ-1-15х. Повторность измерения 10 кратная. При исследовании эпидермы использовали метод микрорепликации.

В результате сравнительного анализа климатических условий исходных пунктов интродукции *C. trachelium* и Донбасса, выявлены значительные различия по увлажненности,

температурному и световому режиму [6,8]. *C. trachelium* – теневое растение смешанных лесов. Ареал вида принадлежит к Циркумбореальной и Средиземноморской флористическим областям Голарктического царства. Это гемикриптофит, травянистый полурозеточный поликарпик, ксеромезофит. Вся надземная часть растения имеет жесткое опушение [9].

Результаты и обсуждение

Сравнительный анализ особенностей листа *C. trachelium* образцов разной репродукции позволил выявить в их структуре изменчивые и устойчивые признаки. Не зависит от места происхождения образца тип строения листа. Лист *C. trachelium* дорсивентральный, некрапцевый, гипостоматический. Мезофилл плотный, многослойный. Палисадная ткань отличается высокой плотностью и расположена на адаксиальной стороне листа. Число слоев клеток палисадной ткани варьирует от 1 до 3. Губчатая ткань располагается на абаксиальной стороне, ее клетки неправильной или округлой формы, рыхло расположенные в 3–4 ряда. Жилки ориентированы в одной центральной плоскости поперечного среза листа. Устьица аномоцитные, неориентированные и находятся на одном уровне с эпидермальными клетками. Количество их варьирует от 99,4 до 176,3 шт. на 1 мм². Поверхность листа имеет густое опушение с обеих сторон. Составлено опушение одноклеточными мертвыми волосками (трихомами) разных размеров, изогнутой, дугообразной и г-образной формы. Эти признаки характерны для всех образцов *C. trachelium* независимо от места их произрастания. Кроме того, есть признаки, которые отличают изученные образцы (табл.).

Наиболее существенным климатическим параметром, отличающим пункты исходной интродукции от климата Донбасса, является относительная влажность воздуха, поэтому в таблице пункты исходной интродукции расположены в порядке возрастания значений этого показателя. В зависимости от степени увлажнения меняется и анатомическая структура листа. Листья засушливого (аридного) климата Донбасса отличаются более толстым как верхним, так и нижним эпидермисом и плотным палисадным мезофиллом, состоящим из двух, иногда трех слоев удлинённых клеток. Толщина палисадного мезофилла листьев растений донецкой репродукции равнялась 89,9 мкм, тогда как у листьев исходных (более увлажненных) пунктов интродукции она колебалась от 69,6 мкм (исландская репродукция) до 75,9 мкм (германская репродукция). Более того, в листьях некоторых растений бельгийской и французской репродукции, которые выросли в более увлажненном климате (относительная влажность воздуха составляет 83 и 85% соответственно), наблюдали уменьшение столбчатого мезофилла до одного слоя клеток. В некоторых случаях он был плотным, а иногда состоял из отдельных вытянутых клеток с многочисленными межклетниками. В листьях растений финляндской репродукции (относительная влажность воздуха 80%) столбчатый мезофилл состоял из двух слоев клеток, но его толщина часто была меньше, чем губчатого. Губчатый мезофилл листьев донецкой репродукции также был значительно толще, чем в листьях остальных растений из исходных пунктов интродукции.

Количество устьиц на листьях растений донецкой репродукции было достоверно меньше (99,4 шт. на 1 мм²), чем на листьях всех остальных репродукций. Максимальное количество устьиц характерно для растений финляндской репродукции (176,3 шт. на 1 мм²), то есть выросших в прохладном и влажном климате. По мнению ряда авторов [1,10], листьям ксероморфных растений более свойственны мелкие многочисленные устьица. Другие авторы находят, что низкая частота устьиц в сочетании с крупными их размерами способствует более эффективному контролю за потерей воды [11,12]. Листья таких растений, как правило, имеют густое опушение, многочисленные мелкие волоски которого отражают лучи солнца и снижают тепловую нагрузку. Опушенность представляет собой приспособительный механизм, часто встречающийся у растений засушливых мест и служащий растению для терморегуляции [3]. При наличии густого опушения на поверхности листа образуется зона повышенной влажности, снижающая потери воды [2]. Согласно данным Ю.В. Гамалея, только показатель численности устьиц не может быть использован для характеристики ксероморфизма листа. Ни одна из выделенных им групп растений не имеет полного набора тех признаков ксероморфизма листа, которые известны по литературным данным. Для каждой из групп характерна своя

Таблица

Сравнительная характеристика анатомических параметров листа образцов *Campanula trachelium* L., выращенного из семян разного географического происхождения

Показатель, M ± m		Пункты интродукции / годовая относительная влажность воздуха (%)								CV, %
		Донецк/ 30	Финляндия/ 80	Германия (Берлин)/ 81	Англия/ 81	Германия (Галле)/ 81	Исландия/ 82	Бельгия/ 83	Франция/ 85	
Толщина, мкм	верхний эпидермис	37,7±3,2	31,2±2,4	29,6±2,2 *	29,3±1,3 *	29,9±1,9 *	22,7±1,5 ***	33,0±3,2	30,6±2,0	39,8
	палисадная ткань	89,9±2,3	73,6±2,8 ***	75,9±2,5 ***	70,1±1,8 ***	74,1±3,0 ***	69,6±2,8 ***	71,9±3,1 ***	70,5±2,6 ***	28,2
	губчатая ткань	82,3±2,4	76,8±3,5	60,8±2,4 ***	60,1±2,6 ***	70,0±1,5 ***	74,4±2,2 *	64,1±2,4 ***	71,0±2,0 **	24,4
	нижний эпидермис	28,9±1,7	23,6±0,9 *	25,3±1,6	21,5±0,9 **	20,1±0,8 ***	19,7±1,6 ***	22,0±0,8 **	23,1±1,0 **	35,5
Кол-во устьиц на 1 мм ² , шт.		99,4±6,7	176,3±10,4***	134,1±11,6*	171,3±9,3***	120,0±6,6*	146,7±8,5***	116,6±5,2	131,7±7,0**	26,1

Примечание: Различия в сравнении с контролем (Донецк) достоверны при P > 0,95 (*), P > 0,99 (**), P > 0,999 (***); CV – коэффициент вариации.

совокупность морфологических и анатомических признаков, которая может рассматриваться как адаптационный потенциал вида, обитающего в аридной среде [2].

Для всех изученных нами признаков характерна высокая степень изменчивости. Коэффициент вариации колеблется в пределах 24,3 – 39,8%, что соответствует повышенному и высокому уровню изменчивости [7]. Наиболее стабильным является признак «толщина губчатого мезофилла».

Корреляционный анализ выявил сильную отрицательную связь между относительной влажностью воздуха и толщиной палисадного ($r = -0,955$) и губчатого ($-0,625$) мезофилла, толщиной верхнего ($-0,703$) и нижнего ($-0,807$) эпидермиса. Относительно умеренная положительная корреляционная связь ($+0,560$) установлена между количеством устьиц на единицу площади листа и относительной влажностью воздуха исходных пунктов интродукции.

Выводы

Таким образом, сравнительный анализ листьев образцов *C. trachelium*, выращенных в Донецком ботаническом саду НАН Украины из семян разного географического происхождения, выявил изменения в анатомическом строении листьев. Установлено, что в зависимости от эколого-климатических условий произрастания родительских форм (уменьшение относительной влажности воздуха) увеличивается толщина верхнего и нижнего эпидермиса, толщина столбчатого и губчатого мезофилла, и уменьшается количество устьиц на единицу площади листа. Совокупность этих признаков у растений донецкой репродукции можно рассматривать как адаптационный потенциал вида, произрастающего в аридных условиях. Растения донецкой репродукции, наиболее адаптированные к местным условиям, имеют более ксероморфный тип листа. Можно предположить, что в процессе адаптации к аридным условиям анатомическое строение листа образцов *C. trachelium* разного географического происхождения будет изменяться в сторону увеличения ксероморфных признаков.

Список литературы

1. Буинова М.Г. Анатомия и пигменты листа растений Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 1988. – 230 с.
2. Гамалей Ю.В. Анатомия листка у растений пустыни Гоби // Ботан. журн. – 1984. – Т. 69, № 5. – С. 569 – 584.
3. Гэлстон А., Девис П., Сэттер Р. Жизнь зеленого растения. – М.: Мир, 1983. – 550 с.
4. Исследование форм внутривидовой изменчивости растений: Сб науч. раб. – Свердловск: АН СССР, Уральский НЦ, 1981. – 110 с.
5. Кабушева И.Н., Гетко Н.В. Особенности формирования морфо-анатомической структуры листьев у образцов, выращенных из семян разного географического происхождения // Биологический вестник. – 2006. – Т. 10, № 2. – С. 54–58.
6. Лебедев А.Н. Климатический справочник Западной Европы. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 645 с.
7. Мамаев С.А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений // Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1975. – С. 3 – 14.
8. Природа Украинской ССР. Климат. – Киев: Наук. думка, 1981. – 231 с.
9. Флора СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – Т. 24. – 501 с.
10. Эзау К. Анатомия семенных растений. – М.: Мир, 1980. – Т. 1–2. – 570 с.
11. Bissing D.R. Evolution of leaf architecture in the chaparral species *Fremontodendron californicum* ssp *californicum* (Sterculiaceae) // Amer. J. Bot. – 1982. – Vol. 69, № 6. – P. 957–972.
12. Water movements in the soil–poplar–atmosphere system Ceulemans R., Jmpens J., Lemeur R., Moermans R., Samsuddin Z. // Oecol. Plant. – 1978. – Vol. 13, № 1. – P. 1–12.

Рекомендовано к печати к.б.н Губановой Т.Б.

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМО–МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СТЕБЛЯ И ЛИСТА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ZINNIA* L.

С.И. ТУКАЧ

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

В настоящее время актуальным является расширение существующего сортимента однолетников для цветочного оформления предгорной зоны Крыма [5]. Агроклиматические условия предгорной зоны Крыма имеют свою специфику. Лимитирующими факторами для культивирования цветочных культур в Крыму являются повышенная летняя температура воздуха (до 35–39°C) и поверхности почвы (до 57–59°C), довольно низкая среднегодовая относительная влажность воздуха (68%), небольшое (360–379 мм) и неравномерное выпадение осадков, иссушающие ветры [5].

В связи с этим интродукция и введение в сортимент цветочных культур возможны из регионов с аналогичными почвенно-климатическими условиями. Одним из таких регионов являются засушливые районы Северной Америки, из которой были завезены в Крым некоторые представители рода *Zinnia* L. [2]. При интродукции следует учитывать также анатомо-морфологические особенности растений как биологическую основу внедрения цветочных культур в засушливые условия Крыма [4]. Однако в доступных нам литературных источниках сведений об анатомическом строении вегетативных органов циннии не обнаружено.

Интродукционное изучение представителей рода цинния, включавшее и выявление анатомо-морфологических особенностей, проводилось нами в условиях предгорной зоны Крыма в 2006–2008 гг.

Цель данной работы – выявить особенности анатомо-морфологического строения стебля и листа некоторых видов и сортов рода *Zinnia* L. при выращивании их в новых условиях.

Объекты и методы исследования

Материалом для исследований служили вегетативные органы (стебель и лист) 3 видов рода цинния: цинния паукообразная (*Z. pauciflora* L.), цинния Хагена (*Z. haageana* Н.В.К.), цинния изящная (*Zinnia elegans* Jacq.), а так же ее сорт Солнечные Зайчики и сортотип Георгиновидная.

Для анатомо-морфологических исследований взят стебель в срединной части центрального побега, а также центральная часть листовой пластинки, примыкающая к центральной жилке. Временные препараты окрашивали раствором флороглюцина и контрастировали концентрированной соляной кислотой [3]. Микрофотосъемку вели с помощью микрофотонасадки МФНЭ–1У4.2.

Результаты и обсуждение

В результате морфологического изучения представителей рода *Zinnia* L. в условиях предгорной зоны Крыма установлено, что они имеют компактный ветвистый куст от 60 до 90 см высотой, с широколанцетными, супротивно расположенными 5–7 парами листьев на каждом побеге. В течение вегетационного периода на растении формируется центральный побег, на котором в свою очередь образуются боковые побеги 1–3-го порядка. Число боковых побегов варьирует по видам и сортам и составляет в среднем 28 побегов у циннии Хагена, 39 побегов у циннии изящной, 78 побегов у циннии паукообразной, 33 побега у сортотипа Георгиновидная и 38 побегов у сорта Солнечные Зайчики.

Все изученные нами виды и сорта рода *Zinnia* L. сохраняют типичный план анатомического строения стебля, схема гистологического строения которого представлена на рис. 1. На поперечном срезе просматривается округлая конфигурация стебля. Покровная ткань стебля представлена слоем эпидермы из плотно сомкнутых клеток с утолщенной наружной стенкой. На ее поверхности имеется опушение, образованное простыми двух- и

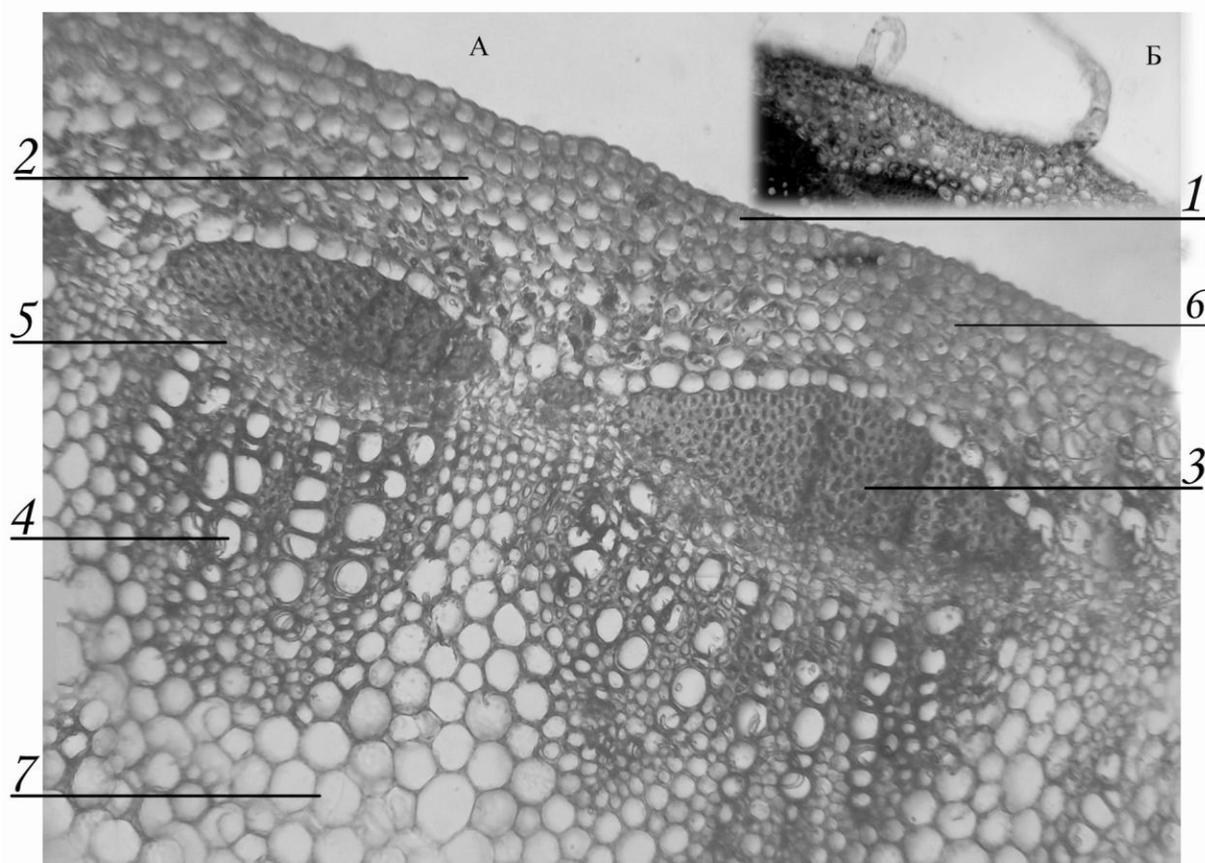


Рис. 1. Анатомо-морфологическое строение
стебля циннии изящной.

А - поперечный срез стебля;

Б - фрагмент эпидермы с крючковыми трихомами.

1. Эпидерма,
2. Колленхима уголковая,
3. Склеренхима,
4. Ксилема,
5. Флоэма,
6. Хлоренхима,
7. Сердцевина

многоклеточными кроющими трихомами. Отмечено варьирование интенсивности опушения по видам и сортам. Под эпидермой располагается первичная кора, представленная 1–2 рядами уголковой колленхимы и 5–9 слоями округлых паренхимных клеток. Первичная кора отграничена от центрального цилиндра слабо дифференцированной эндодермой, представленной в стебле тремя рядами прозрачных тонкостенных клеток. Центральный цилиндр образован открытыми коллатеральными пучками таким образом, что ксилема расположена адаксиально, а флоэма – абаксиально. Трахеи ксилемы в пучках располагаются правильными радиальными рядами. Склеренхимные волокна ксилемы (либриформ), состоят из плотно сомкнутых толстостенных клеток и формируют обкладку проводящих пучков. Пучки, объединенные в стебле механической тканью в один сплошной круг, чередуются с межпучковым камбием. Помимо живых клеток колленхимы, механическая ткань представлена одревесневающими элементами проводящих тканей: имеются остатки первичной флоэмы, либриформ, стенки сосудов ксилемы, межпучковая склеренхима. Прочность стебля обеспечивается за счет одревесневающих тканей. В центре стебля располагается сердцевина, размеры клеток которой увеличиваются от периферии к центру, отчетливо дифференцирована перимедулярная зона. К концу вегетационного периода сердцевина частично или полностью выпадает.

Сравнение анатомо-морфологических особенностей позволило установить видовые и сортовые различия в строении стебля циннии. Диаметр стеблей изучаемых видов и сортов сильно варьирует от 0,5 см у вида цинния паукообразная, цинния Хагена, сорта Солнечные Зайчики до 2,0 см у вида цинния изящная и сортотипа Георгиновидная. Высокорослый вид цинния паукообразная имеет хорошо выраженную колленхиму, которая обеспечивает стойкость стеблей при сильных ветрах. У вида цинния Хагена и сорта Солнечные Зайчики установлено наиболее интенсивное опушение стебля. Согласно мнению Н.А. Генкеля [1], опушение способствует уменьшению транспирации и является одним из показателей засухоустойчивости растений, что и подтвердили результаты проведенного нами интродукционного изучения, выявившего повышенную засухоустойчивость этих объектов исследования.

В результате проведенного изучения особенностей анатомического строения было установлено, что стебель всех изученных видов и сортов рода *Zinnia* L. обладает некоторыми ксероморфными признаками.

Морфологический анализ листа циннии показал, что он сидячий, состоящий только из пластинки, варьирует по видам и сортам от 1,5 см (цинния Хагена) до 8,0 см (сортотип Георгиновидная) в длину и от 2,0 см (цинния Хагена) до 5,0 см (сортотип Георгиновидная) в ширину.

Общая схема гистологического строения листовой пластинки объектов исследования представлена на рис. 2, 3. Покровная ткань листа представлена эпидермой, состоящей из прямоугольных клеток с утолщенной наружной стенкой, которую в свою очередь покрывает кутикула. Наружная стенка некоторых эпидермальных клеток образует вырост, в результате чего формируются простые кроющие трихомы, предохраняющие лист от перегрева и излишнего испарения влаги. У исследуемых видов и сортов циннии под главной жилкой листа отмечено массовое образование кроющих трихом. Помимо трихом на верхней и нижней стороне листовой пластинки имеются устьица – комплексы клеток, регулирующие транспирацию и воздухообмен растений. Большинство устьиц находится на нижней стороне листовой пластинки, то есть лист является гипостамическим.

Под эпидермой располагается типичный билатеральный мезофилл. Он включает палисадную ткань – два ряда цилиндрических плотно сомкнутых клеток, расположенных перпендикулярно к абаксиальной стороне листа, и губчатую ткань – 5 рядов клеток неправильной формы, разделенных межклетниками. Главная жилка листа представляет собой закрытый коллатеральный пучок. Он окружен механической и паренхимной обкладками, при этом склеренхима механической обкладки не одревесневает. Частично одревесневшими в главной жилке являются только сосуды ксилемы. К проводящему пучку с верхней и нижней стороны примыкает уголковая колленхима.

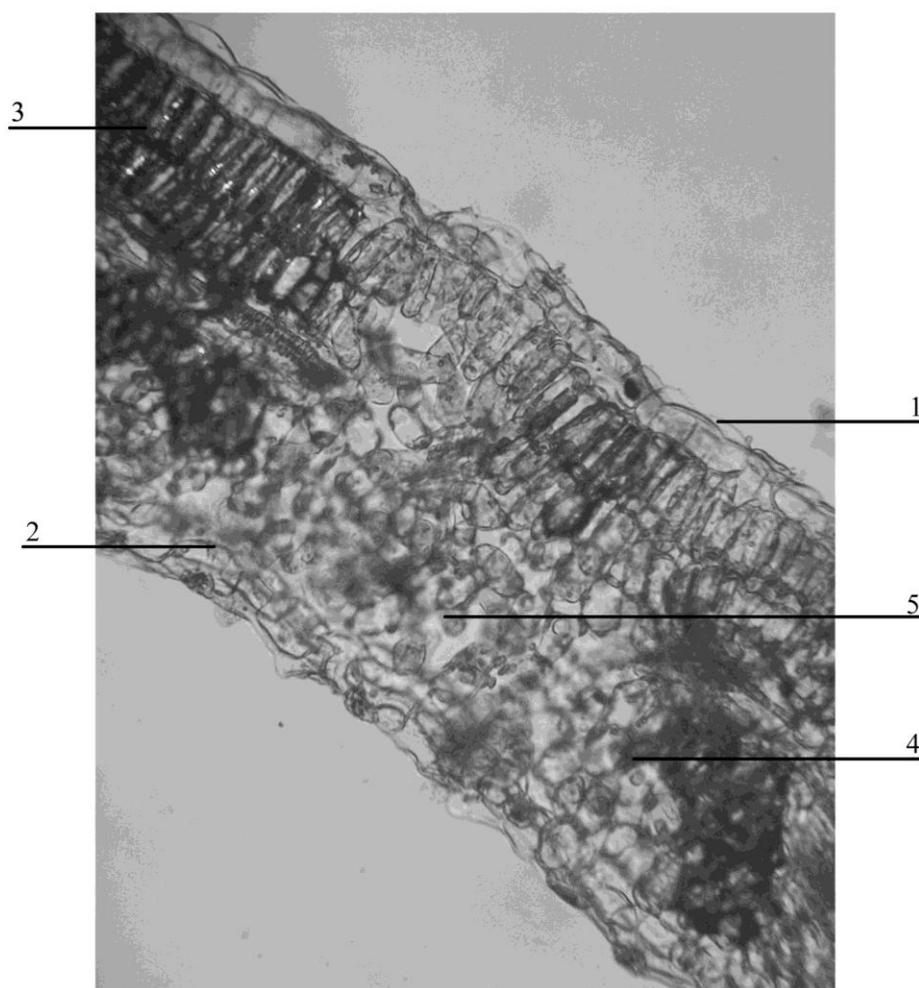


Рис. 2. Анатомио-морфологическое строение листовой пластинки циннии изящной. Фрагмент мезофилла.

1. Верхняя эпидерма;
2. Нижняя эпидерма;
3. Палисадная ткань;
4. Губчатая ткань;
5. Межклеточное пространство.

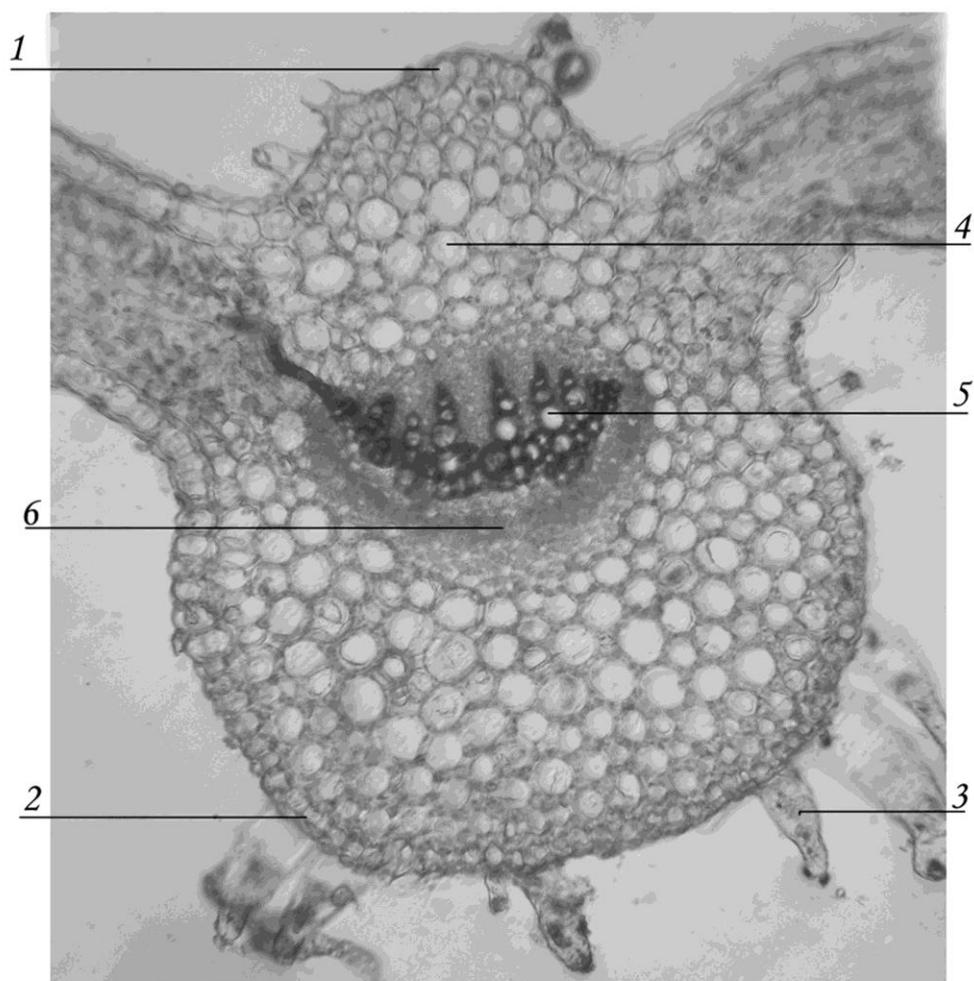


Рис. 3. Анатомо-морфологическое строение листовой пластинки цинии изящной. Центральная жилка листа.

1. Верхняя эпидерма;
2. Нижняя эпидерма;
3. Трихом кроющий;
4. Колленхима угловая;
5. Мезофилл;
6. Ксилема;
7. Флоэма.

Анализ проведенных исследований показал, что как в строении стебля, так и в строении листа циннии имеются сортовые различия. Толщина листовой пластинки варьирует в зависимости от взаимного расположения клеток губчатого мезофилла и от высоты клеток палисады. Листовая пластинка вида цинния изящная тоньше по сравнению с листовыми пластинками сорта Солнечные Зайчики и сортотипа Георгиновидная, что можно объяснить мелкоклеточностью основной ткани листа циннии изящной. При этом у сорта Солнечные Зайчики и сортотипа Георгиновидная палисада состоит из клеток, превосходящих по высоте аналогичные клетки листовой пластинки вида цинния изящная. Имеются также различия в строении губчатой ткани, которая у вида цинния изящная имеет большое количество крупных межклетников, в то время как у сорта Солнечные Зайчики и сортотипа Георгиновидная крупные клетки губчатого мезофилла расположены компактно.

Установлено, что лист всех объектов исследования является прочным и устойчивым к скручиванию при падении тургора из-за недостатка влаги. Механическая ткань наиболее выражена в листе вида цинния изящная. Для листа сортотипа Георгиновидная характерно наличие хорошо выраженной уголковой колленхимы, что делает ее крупной и тонкую листовую пластинку достаточно эластичной для противостояния ветру. Первым барьером на пути сохранения оптимального водного баланса в растении являются кроющие трихомы эпидермы [1]. Установлено, что листовая пластинка вида цинния изящная имеет более интенсивное опушение, чем другие изученные виды рода цинния.

Особенности анатомического строения листовой пластинки свидетельствуют о том, что лист всех изученных видов и сортов рода *Zinnia* L. обладает некоторыми ксероморфными признаками.

Сравнительный анализ анатомо-морфологических особенностей видов и сортов рода цинния показал, что они имеют как общие, так и различные черты строения. Интродукционное изучение показало, что все изученные нами виды и сорта отличаются устойчивостью к комплексу неблагоприятных факторов местообитания (засушливость климата, сильные ветры, повышенная инсоляция), сохраняя при этом декоративность и продолжительность цветения. Общий план гистологического строения одинаков для всех объектов исследования. При этом отмечено лишь незначительное варьирование рядов клеток палисадной ткани и колленхимы. Основные отличия наблюдаются в степени склерификации тканей и интенсивности опушения. В этом отношении вид цинния паукообразная и сортотип Георгиновидная имеют хорошо укрепленные и склерифицированные стебель и лист, опушение на которых присутствует, но выражено слабо. У сорта Солнечные Зайчики, наоборот, имеется интенсивное опушение, но склерификация тканей выражена слабее. Наибольшей склерификацией тканей стебля и листа обладают виды цинния изящная и цинния Хагена, что придает прочность их осевым органам. Также эти виды отличаются наличием более интенсивного опушения вегетативных органов, чем другие объекты исследования.

Таким образом, установлено, что, обладая некоторыми признаками ксероморфного строения, цинния является засухоустойчивой культурой, выдерживающей повышенную сухость воздуха и почвы в жаркий летний период в условиях предгорной зоны Крыма, что позволяет рекомендовать ее для декоративного выращивания в этой зоне в качестве перспективного однолетника.

Выводы

1. Изученные представители рода цинния имеют общий план анатомического строения вегетативных органов (стебель и лист), с выраженными ксероморфными признаками.

2. Виды цинния изящная и цинния Хагена отличаются более интенсивным опушением стебля и листа, которое защищает их от перегрева и уменьшает потерю воды, обеспечивая засухоустойчивость. Виды цинния изящная и цинния Хагена могут быть также рекомендованы для использования в селекции по получению новых засухоустойчивых сортов.

3. Цинния изящная, ц. Хагена, ц. паукообразная, сорт Солнечные Зайчики, сортотип Георгиновидная являются перспективными однолетниками для расширения сортимента цветочных культур в предгорной зоне Крыма.

В дальнейшем необходимо расширение работ по интродукции и выращиванию представителей рода цинния в засушливых районах юга Украины как ценной однолетней цветочной культуры.

Список литературы

1. Генкель Н.А. Физиология растений: Учеб. пособие. – 4-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – 335с.
2. Левко Г.Д. Однолетние цветы. – М.: Астрель, 2001. – 144с.
3. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271с.
4. Фалькова Т.В., Фурса Д.И., Смирнова Т.А. Методические рекомендации по комплексной оценке засухоустойчивости декоративных растений. – Ялта: ГНБС, 1985. – 39с.
5. Шестаченко Г.Н. Интродукция красивоцветущих и декоративнолиственных многолетних растений в Крыму // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – Ялта, 1985. – Т. 97. – С. 13–22.

Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Митрофановой О.В.

ЮЖНОЕ ПЛОДОВОДСТВО

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

З.П. АХМАТОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного садоводства РАСХН
В.М. ГОРИНА, кандидат сельскохозяйственных наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Абрикос – ценная плодовая культура, по своим целебно-профилактическим свойствам она занимает первое место среди косточковых растений. Однако в настоящее время большая часть садоводческих хозяйств практически перестала заниматься этой культурой и плодов абрикоса производится мало. Не хватает качественного посадочного материала, не всегда учитываются требования культуры к экологическим факторам. В 1945 году в Кабардино-Балкарии было 1370 га косточковых в настоящее время осталось около 300 га, в основном слива [2 – 4].

Продуктивность и регулярность плодоношения растений зависит от соответствия биологических особенностей культуры экологическим условиям её произрастания. Растения абрикоса обладают довольно высоким потенциалом устойчивости к морозам, однако в районах с нестабильным температурным режимом часто повреждаются весенними заморозками или морозами после оттепелей. Эти факторы являются одной из основных причин сокращения его производственных насаждений. Для получения высоких, устойчивых урожаев абрикоса важное значение имеют сорта с повышенной зимостойкостью. Так, по результатам исследований были отобраны более морозостойкие сорта в Крыму: Буревестник, Выносливый, Парнас, Пасынок, Приусадебный и некоторые другие [6, 7]. Отдельные из них были предложены для испытания в условиях Кабардино-Балкарии.

Постановка проблемы

Развитие производства плодов абрикоса тесно связано с климатическими условиями, в связи с чем возникает проблема научно-обоснованного использования особенностей экологического оптимума и адаптивности сортов. При одинаковой урожайности преимущество необходимо отдавать сортам с максимальной экологической приспособленностью. В связи с этим, для каждой плодовой зоны рекомендуется своя культура, свой набор сортов, включающий лучшие по всем признакам образцы.

В 70-е годы отдел южного плодоводства Никитского ботанического сада передал ряд сортов селекции НБС–ННЦ в Северо–Кавказский НИИ горного и предгорного садоводства (г. Нальчик, Кабардино–Балкария) для более детального изучения при адаптации на различных высотах над уровнем моря.

В течение ряда лет различные сорта испытывали в степной и горной (горных микрозонах, до 1450 м над уровнем моря) плодовых зонах Кабардино–Балкарии.

Цель исследования – изучение интродуцированных сортов абрикоса в степной и горной зонах Кабардино–Балкарии в связи с воздействием на них ряда экологических факторов и отбор перспективных образцов для этих районов.

Объекты и методы исследования

Изучение проводили на 25 сортах и формах абрикоса обыкновенного (*Armeniaca vulgaris* Lam.), среди которых 16 – селекции НБС–ННЦ. Фенологические наблюдения и анализ химического состава плодов выполняли по общепринятым методикам [8, 9, 11].

Результаты и обсуждение

Анализируя влияние погодных условий в степной зоне Кабардино–Балкарии на урожайность абрикоса за годы исследований (1976–2007 гг.), было выявлено значительное подмерзание генеративных почек в 1977 году в результате воздействия на них низких зимних температур (в январе – до $-26,7^{\circ}\text{C}$). Только у некоторых сортов деревья имели единичные плоды. В 1979 году также наблюдали повреждение генеративных органов низкими зимними температурами (в январе до $-23,5^{\circ}\text{C}$, в феврале – $-14,3^{\circ}\text{C}$). У 4 сортов: Молодец, Парнас, Потомок, Приусадебный и 1 формы 12/156, полученной при участии сортов Шалах и Зард, отмечали очень слабый урожай.

Весна 1984 года была довольно холодной. В марте продолжительное время держалась температура воздуха $-4,7$ – $-6,9^{\circ}\text{C}$. Было выявлено, что у большинства растений подморожены основания плодовых почек, что привело к формированию недоразвитых пестиков у цветков. Тем не менее, деревья некоторых сортов имели небольшой урожай: Днепровский – до 15 кг/дер., Краснощекий из Николаева – 10–15 кг/дер., Приусадебный и 1–29 – форма, полученная от сортов Шалах и Зард – до 7 кг/дер.

В марте 1985 года температура опускалась до $-19,4^{\circ}\text{C}$, $-18,2^{\circ}\text{C}$, что вызвало подмерзание генеративных органов на 80–90%. Однако деревья таких сортов, как Днепровский, Нарядный, Краснощекий Никитский, Краснощекий из Николаева, Херсонский – 26 имели урожай до 16–27,5 кг/дер.

Во время цветения растений от весенних возвратных холодов генеративные почки пострадали частично или полностью в 1997–2000, 2002, 2004, 2005 гг. От зимних морозов в конце января, при температуре -21 – -24°C (2001 г.) и $-25,5^{\circ}\text{C}$ (2006 г.) урожай полностью погиб.

Другие исследователи также отмечали нерегулярность плодоношения абрикоса, связанную с гибелью цветковых почек и завязи под влиянием низких отрицательных температур [1, 5, 10, 12].

Осенью 1985 года, зимой и весной 1986 года резких перепадов температуры не наблюдали, но в это время выпало очень мало осадков. Недостаток влаги сильно сказался на качестве плодов и их массе, особенно у ранних сортов. Все деревья были с хорошим урожаем, но средняя масса плода у сортов ранне–среднего и среднего сроков созревания была на 15–20% меньше обычной.

В остальные годы урожай абрикоса по сортам был хорошим и средним. Анализ данных показал, что лучшими по урожайности (2,7–3,7 баллов) были сорта Арзами, Краснощекий Никитский, Нарядный, Потомок, Парнас, Переселенец, Удачный. Средней урожайностью (52–63,2 ц/га) отличились формы 12/156 и 12/5а из семьи, полученной с участием сортов Зард и Шалах.

Урожай 33,3 – 47,8 ц/га имели сорта Ананасный Цюрупинский, Ахрори, Выносливый, Днепровский (Херсонский–23), Молодец, Степной Поздний, Херсонский – 26, Шалах и форма 1–29.

Необходимо отметить, что за годы исследований гибель цветковых почек от зимних морозов составила от 0 до 23% в зависимости от сорта. Полная потеря урожая происходит в основном от поздних весенних морозов. По нашим данным из десяти таких лет критическими являются четыре.

Таким образом, климатический фактор в экологических условиях данной зоны является главным в обеспечении урожая, стабильности плодоношения и качества плодов абрикоса.

По срокам созревания в условиях Кабардино-Балкарии все изучаемые сорта можно разделить на 3 группы: ранние (III дек. июня – I дек. июля), ранне-средние (II–III дек. июля) и средние (III дек. июля – I дек. августа).

Средняя масса плода значительно уменьшилась по всем сортам из-за засушливых погодных условий 1985–1986 гг. Наиболее крупные плоды (37,1–45,6 г) были выявлены у сортов Арзами, Выносливый, Днепровский, Краснощекий из Николаева, Парнас, Переселенец, Потомок. Дегустационная оценка вкусовых достоинств, плодов составила 3,8–4,5 балла, что несколько хуже, чем в благоприятные годы.

Анализ химического состава плодов позволил выделить по содержанию витамина С (до 18,9 мг/100 г) формы из семьи, полученной с участием сортов Шалах и Зард, тогда как у остальных сортов этот показатель достигал 9,2–15,0 мг/100 г. Содержание сухих веществ колебалось от 7,2 до 14 %, а кислотность – от 0,8 до 1,7% от сырой массы плода.

В результате следует отметить, что в условиях степной зоны лучшая урожайность (от 40,7 до 68,9 ц/га) была выявлена у ранних сортов: Ахрори, Приусадебный и формы 1–29; у ранне-средних: Молодец, Шалах и формы 12/12а; а из группы среднего срока созревания – у сортов Ананасный Цюрупинский, Выносливый, Нарядный, Удачный, и форм 12/156, 12/5а.

Одним из основных показателей экономической оценки сортов является уровень рентабельности. В связи с этим были изучены экономические показатели 25 сортов абрикоса в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии. В исследования были включены растения 1973 г. посадки, размещенные по схеме 6 x 8 м. В итоге были выявлены сорта с более высоким уровнем рентабельности (140–212%): Ахрори, 1–29 – раннего; Ананасный Цюрупинский, Нарядный, формы 12/5а, 12/156 – среднего сроков созревания. Рентабельность на уровне 106–128% была определена у сортов Выносливый, Приусадебный, Удачный, Шалах и формы 12/12а. Приведенные гибридные формы получены с участием сортов Шалах и Зард.

В результате комплексных исследований ряда сортов в степной зоне удалось выделить для производственного испытания в хозяйствах наиболее рентабельные: Выносливый, Приусадебный, Шалах и формы 1–29, 12/12а, 12/5а. Сорта Ананасный Цюрупинский, Ахрори, Нарядный, Удачный, хотя и являются прибыльными, но не могут быть рекомендованы в производство, так как имеют мелкие плоды (до 30 г). Тем не менее, по срокам созревания, урожайности и качеству плодов они представляют интерес для любительского садоводства. Несмотря на частые экстремальные погодные условия в степной зоне, возделывание выделенных сортов абрикоса здесь достаточно перспективно.

Для сравнительной оценки данных по урожайности сортов абрикоса за 1997–2006 гг. в Кабардино-Балкарии изучали 17 сортов в степной зоне и горной, состоящей из трех микрзон. Их нестабильная продуктивность была отмечена в степной, относительно благоприятной климатической плодовой зоне, а более регулярная – в горных микрзонах (рис. 1).

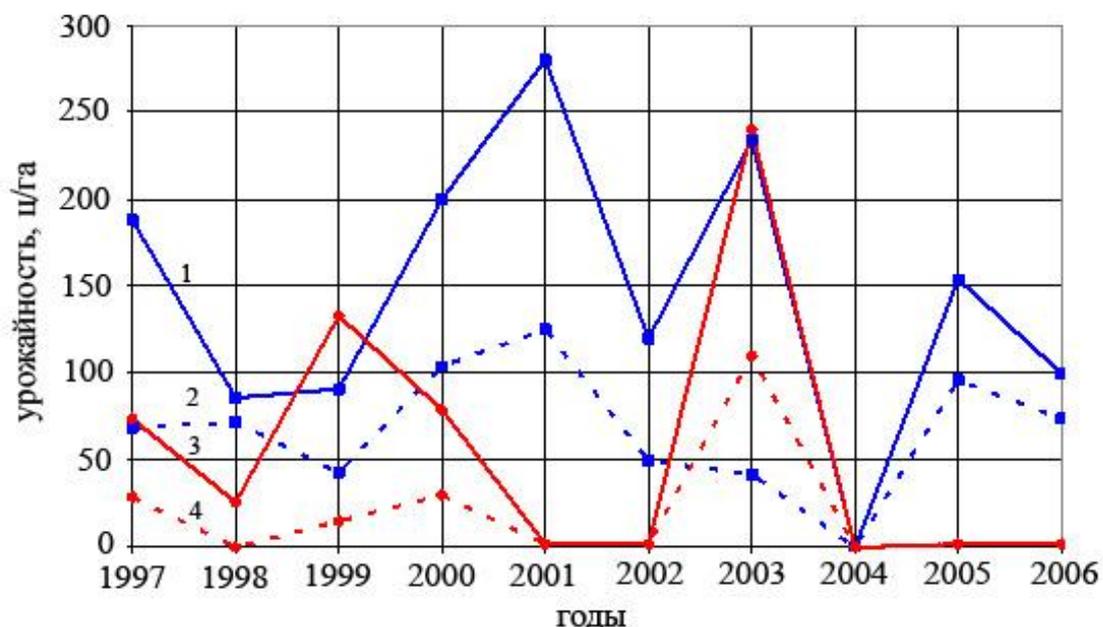


Рис. 1. Урожайность абрикоса в различных плодовых зонах (1997–2006 гг.)

1 – горная микрizona (максимальная урожайность); 2 – горная микрizona (минимальная урожайность); 3 – степная микрizona (максимальная урожайность); 4 – степная микрizona (минимальная урожайность).

В степной зоне из 10 лет наблюдений 6 лет характеризуются отсутствием урожая абрикоса. Отрицательное влияние экстремальных погодных условий чаще наблюдается в весенний период во время цветения растений (март–апрель). В 1997, 1999, 2000, 2002, 2004, 2005 годах в степной зоне урожая не было или он был очень слабым (единичным), так как генеративные почки пострадали от весенних заморозков. В 2001 и 2006 годах урожай полностью погиб от зимних морозов.

В горных микрizonaх за десять лет наблюдений только один раз, в 2004 году (когда в течение 7 дней в I декаде апреля держалась температура $-6-8^{\circ}\text{C}$), не было урожая. Урожайность по сортам дважды была слабая (1998, 1999 гг.), а в остальные семь лет – средняя и хорошая (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная оценка плодоношения абрикоса в различных плодовых зонах (1997–2005 гг.)

Год	Урожайность, ц/га		Подмерзание в степной зоне / в горных микрizonaх, %	Экстремальные погодные условия в степной зоне
	степная зона	горные микрizonaы		
1997*	29–74	69–188	9–35/0	5–6 февраля -21° , 20–21 марта $-13,5^{\circ}$
1998	0–26	72–86	90–100/30	конец февраля -20° , на почве -30°
1999	15–133	43–91	25–70/ 10–50	I декада апреля $-3-6^{\circ}$
2000	30–79	104–200	10–40/0	холодная затяжная весна (серед. марта) до -7°
2001	единичн.	125–280	до 100/0	23 янв. $-18-22^{\circ}$

2002	единичн.	50–120	до 100/0	26–28 окт. $-7,5^0$ 15–18 марта $-2,7^0$
2003	110–240	42–234	–	–
2004	нет	нет	100/100	I декада апреля $-6-8^{0**}$; $-9-11^0$
2005	единичн.	78–154	до 90/0	конец марта – до -8^0
2006	единичн.	74–102	90/10–30	22–28 янв. $-21-25,5^0$

Примечание: * – данные за 1997–1999 гг. взяты из годовых отчетов Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного садоводства РАСХН;

** – $-6-8^0\text{C}$ в горных микроразонах, в течение 7 дней.

Для подтверждения регулярности и стабильности плодоношения сортов абрикоса в горных микроразонах проведены расчеты коэффициента устойчивости, изменяющегося от 0 до +1. Коэффициенты устойчивости продуктивности большинства сортов на одном из участков горной зоны были 0,23–0,31, на втором участке – 0,47–0,63, на третьем участке – 0,28–0,42. Со средней и высокой стабильной продуктивностью во всех горных микроразонах отмечены сорта Выносливый (0,30–0,57), Консервный Поздний (0,30–0,63), Приусадебный (0,30–0,56) и Юбилар (0,31–0,60).

В последние годы по разным причинам наблюдается снижение урожайности и качества плодов, что обусловлено критическими условиями микроклимата на участках, а также отсутствием регулярного орошения.

При использовании в расчетах цен, сложившихся в степной местности в 2008 г. за 1 кг плодов – 30 руб., а из горной – 90 руб., прибыль от их реализации достигала 67000–100 000 руб. соответственно, что говорит о перспективности выращивания выделенных сортов абрикоса в условиях Кабардино–Балкарии.

Выводы

1. Комплексная сравнительная оценка сортов позволила выделить для производства экологически устойчивые с определенным адаптационным потенциалом, стабильным плодоношением, разными сроками созревания плодов для степной и горной плодовых зон следующие сорта – Выносливый, Краснощекий из Николаева, Краснощекий Никитский, Приусадебный. Они не требуют больших энергозатрат и пользуются наибольшим спросом в хозяйствах.

2. При рациональном подходе к выбору оптимальных зон и микроразонов для расположения сада, подбору перспективных сортов, абрикосовые сады могут быть продуктивными и высокоурожайными.

3. Сорта Выносливый и Приусадебный, выделенные по морозоустойчивости в экологических условиях Крыма, подтвердили эту особенность как в горной, так и в степной плодовых зонах Кабардино–Балкарии, что указывает на их универсальность и хорошую адаптационную способность к различным климатическим факторам.

Перспективы исследований

Интродуцированные сорта Выносливый и Приусадебный, выделенные высокими хозяйственно–биологическими показателями, целесообразно использовать для расширения сортимента абрикоса Кабардино–Балкарии.

Список литературы

1. Абрикос / Под ред. В.К. Смыкова / Всесоюз.акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. – М.: Агропромиздат. –1989. – 240 с.
2. Ахматова З.П. Сортоизучение абрикоса в степной зоне КБАССР // Пути интенсификации садоводства. – Нальчик, 1988. – С. 78–85.
3. Ахматова З.П. Экономическая эффективность сортов и перспектива выращивания абрикоса в степной зоне КБАССР // Промышленное садоводство Кабардино–Балкарии. – Нальчик, 1990. – Вып. 2. – С. 37–41.
4. Ахматова З.П., Карданов А.Р., Жангуразов Х.С. Адаптивные возможности абрикоса в различных экологических условиях Кабардино–Балкарии // Вестник РАСХН. – 2007. – №4. – С. 60–62.
5. Горина В. М., Елманова Т.С., Яблонский Е.А. Оценка генофонда абрикоса на морозостойкость // Вісник аграрної науки південного регіону: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Одеса, 2000. – Вип. 1. – С. 42–44.
6. Горина В.М., Рихтер А.А. Преимущество работ Л.П. Смирненко по культуре абрикоса // Садівництво України: Традиції, здобутки, перспективи: Збірник наукових праць. – Мліїв-Умань. – 2005. – С. 260–271.
7. О периодичности плодоношения абрикоса на юге Украины/ Елманова Т.С., Яблонский Е.А., Лищук А.И., Горина В.М. // Оптимизация экологических условий в садоводстве: Мат. III Международной научно–практической конференции, 3–5 мая 2004 г. – Труды Никитск. ботан. сада. – Ялта. – 2004. – С. 35–39.
8. Методы биохимических исследований растений / Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А. – Л.: Колос, 1972. – С. 117–123.
9. Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, 1982. – 21 с.
10. Лойко Р. Э. Северный абрикос. – М.: Изд. Дом МСП, 2003. – 176 с.
11. Методические указания отдела плодовых культур ВИР. – Л., 1986. –24 с.
12. Смыков В.К. Культура абрикоса в неорошаемых условиях Молдавии. – Кишинев, 1974. – Ч. 1. – С. 96–113.

Рекомендовано к печати д. с.-х.н., проф. Смыковым В.К.

МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ КРЫМА

В.В. КОРЗИН

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Степень зимостойкости косточковых культур – один из главных показателей, определяющих ареал их возделывания. Лишь с появлением сортов абрикоса с повышенной зимостойкостью стала реальной возможность продвижения этой культуры в новые северные районы [10]. Выведены сорта абрикоса, которые с успехом выращивают в Москве [6], Воронеже [3].

Общеизвестно, что зимостойкость цветковых почек представляет собой, в первую очередь, породно-сортовую особенность. Сезонные изменения погодных условий в процессе длительной эволюции определили и соответствующую морфофизиологическую периодичность в годичном цикле развития плодовых растений. Поэтому зимостойкость и, в конечном итоге, регулярность плодоношения зависят от того, насколько биологические особенности сорта соответствуют экологическим условиям его произрастания [13].

Одной из важных биологических особенностей абрикоса является способность его цветковых почек в состоянии глубокого покоя переносить понижения температуры до -30° и

даже до $-35-40^{\circ}\text{C}$ [2, 4]. Однако эта культура имеет очень короткий период зимнего покоя, а по скорости весеннего развития генеративных почек она стоит на первом месте среди косточковых плодовых пород. После потепления в январе–феврале, которое часто наблюдается в некоторых зонах южного пловодства, цветковые почки абрикоса гибнут даже при незначительном последующем похолодании ($-13-15^{\circ}\text{C}$), что является основным лимитирующим фактором при возделывании культуры [1].

Большую ценность в этой связи представляют работы К. Ф. Костиной, И. Н. Рябова, Е. А. Яблонского [5, 9, 15], направленные на выявление и создание сортов, отличающихся большей выносливостью к низким температурам зимнего и ранневесеннего периодов.

Постановка проблемы

Для Крыма характерны зимы со значительными перепадами температуры, и так как теплые дни в первой половине зимы сменяются резким понижением температуры во второй, наблюдаются заморозки в период появления бутонов, цветения и формирования завязи [12]. Поэтому деревья абрикоса, в отличие от других косточковых пород, более часто повреждаются весенними заморозками, что приводит к снижению их урожайности и в целом рентабельности производства. Комплексная оценка и выделение сортов с поздним сроком цветения и продолжительным периодом покоя генеративных почек, не попадающих под действие весенних низких температур, весьма актуальны и позволят улучшить существующий сортимент данной культуры [5].

Цель работы – изучение разнообразия интродуцированных сортов и форм абрикоса в Крыму и отбор наиболее морозоустойчивых генотипов для дальнейшего их использования в селекционной работе и продвижения в более северные районы.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в течение 3 лет (2006–2008 гг.) на базе коллекционных насаждений Никитского ботанического сада – Национального научного центра (НБС–ННЦ) и в его Степном отделении. Изучено 60 сортов абрикоса обыкновенного 1991 г. посадки. Объекты интродуцированы из различных регионов мира: Армении, Болгарии, Венгрии, Китая, Молдовы, Румынии, Узбекистана, Чехии и других стран. Контролем служил широко возделываемый и районированный сорт Крымский Амур. При определении степени морозоустойчивости сортов использовали методику И.Н. Рябова [9], программу и методику сортоизучения плодовых и орехоплодных культур [7, 8], методические рекомендации по комплексной оценке зимостойкости южных плодовых культур [14].

Результаты и обсуждение

Анализ метеорологических условий в зимне–весенние периоды показал, что из трёх лет наблюдений в условиях Степного отделения НБС–ННЦ только один год был благоприятным для перезимовки абрикоса. Так, в 2008 г. повреждения генеративных почек морозами не наблюдали. Зимой в 2006 г. температура в январе опускалась до $-25,6^{\circ}\text{C}$, что привело к значительной гибели генеративных почек, в среднем 87% по всем изучаемым сортам. Зима 2007 г. была мягче предыдущей, но значительное похолодание отмечали позже, чем в предыдущем году – в феврале–месяце ($-19,1^{\circ}\text{C}$). Также зафиксированы возвратные заморозки в марте и апреле ($-4,5$ и -1°C соответственно). Это привело к гибели 83% генеративных почек у большинства включённых в опыт сортов.

Изученные сорта по зимостойкости цветковых почек были разбиты на пять групп в соответствии со средним подмерзанием за два года: I – подмерзание почек от 0 до 10%; II – подмерзание более 10 до 25%; III – подмерзание от 25 до 50%; IV – подмерзание от 50 до 75%; V – подмерзание более 75% [9].

Из европейской эколого–географической группы сортов были отобраны растения, которые даже в неблагоприятные для перезимовки годы показали достаточно высокую сохраняемость цветковых почек. Со слабой устойчивостью к подмерзанию выявили 6 (10%) растений. Остальные культивары были отнесены в пятую группу зимостойкости – с гибелью

почек более 75%. Сильное повреждение генеративных почек наблюдали и у районированных в Украине сортов Краснощёкий и Приусадебный Ранний (V группа). На протяжении трёх лет изучения были отобраны генотипы, которые выделялись по уровню зимостойкости. Ценные для селекции сорта и формы абрикоса, отличающиеся наибольшей устойчивостью к отрицательной температуре, следующие: Magrien, Mari de Cenad, Nagycorosi Bibor 463 и 47-L/11 (III группа); Callatis, Lauberti, Mamaia и 425/77-16 (IV группа).

Европейские сорта и формы отнесены к III (10%), IV (10%) и V (80%) группам по морозоустойчивости.

Генотипы ирано-кавказской, среднеазиатской и китайской эколого-географических групп показали низкий уровень устойчивости генеративных почек к зимним морозам (V группа). Культивары, интродуцированные из США, были отнесены к IV (33%) и V (67%) группам.

Полученные данные морозостойкости сортов и форм абрикоса, принадлежащих к различным эколого-географическим группам, согласуются с результатами работ других исследователей [4, 5, 11]. Однако И.Н. Рябов в своих исследованиях выделял значительное количество сортов с повышенной зимостойкостью цветковых почек, происходящих из среднеазиатского региона [9]. В нашем опыте культивары из среднеазиатской эколого-географической группы не обладали устойчивостью генеративных почек к морозам и были отнесены к V группе зимостойкости. Это можно объяснить небольшим количеством изученных растений, происходящих из этого региона.

Таким образом, растения из европейской и американской эколого-географических зон проявляют вариабельность по степени перезимовки цветковых почек. Следовательно, при селекции на морозоустойчивость в качестве возможных источников этого признака необходимо использовать выделившиеся по этому показателю сорта и формы американского и европейского происхождения.

Климат южнобережной зоны Крыма засушливый, с очень мягкой зимой. Так, за три года исследований подмерзание генеративных органов от воздействия возвратных заморозков наблюдали в середине марта (-4°C) только в 2007 г. В это время у многих сортов отмечали активный рост и развитие почек, что заметно снизило их морозоустойчивость.

Повреждаемость генеративных почек в условиях южнобережной зоны значительно ниже, чем в степной зоне Крыма. Культивары, отнесённые к I-й и II-й группам по зимостойкости, составили 85% от всех изученных образцов. Растений со средним подмерзанием (III группа) цветковых почек – 5 (8%). Со слабой устойчивостью к морозам выявили 4 (7%) сортов (IV-V группа зимостойкости). Неустойчивость почек к отрицательным температурам зимнего и весеннего периодов наблюдали и у районированного в Украине сорта Краснощёкий (IV группа).

Большинство европейских и среднеазиатских сортов и форм выделяются повышенной устойчивостью генеративных почек к морозам (62 и 83% соответственно). У растений других эколого-географических групп наблюдали вариабельность по этому показателю от повышенной устойчивости до сильного повреждения неблагоприятными зимними и ранневесенними отрицательными температурами.

В пределах европейской группы сортов отобраны образцы, отличающиеся относительной морозостойкостью – Gonci Magyar Kajsz, Kesso Rozsa, Консервный Поздний, Крымский Амур, Лисичанка, Магистр, Mandula Kajsz, Morava, Neptun, Приусадебный Ранний, Рана Лисичанка, Roxana, Sophia, Sulina, Sulmona, Сэнэтате, Cegledi Bibor Kajsz, МК-132, VIII/3, 319-757, 47-L/11, Н-II 6/42, Н-I 5/47, Н-I 5/33, Н-II 45/21.

Из сортов среднеазиатской группы были выделены: Кеч-Пшар, Кок-Пшар, Лючак Сумбарский, Мамури, Рухи Джуванон Сурх; ирано-кавказской – Абуталиби, Геогджанобад; китайской – Да-Хуан-Хоу; американской – Stark Early Orange, Stokk.

Сравнительный анализ зимостойкости одних и тех же сортов и форм абрикоса, возделываемых в различных зонах Крыма показал, что строгой зависимости по группам устойчивости у изученных растений к морозу выявлено не было. Так, сорт Букурия имел среднюю, а сорт Sulmona – высокую морозостойкость генеративных почек в НБС-ННЦ. В

степной же зоне Букурия характеризовался меньшим повреждением цветковых почек в течение зимне-весеннего периода, чем Sulmona.

Высокая морозостойкость генеративных почек в обоих районах исследования в полевых условиях отмечена у венгерской формы 47-L/11. Этот генотип является ценным источником морозостойкости для южных регионов Украины.

Выводы

Наиболее зимостойкими из изученных интродуцированных сортов и форм абрикоса являются: Magrien; Mari de Cenad; Nagycorosi Bibor 463; 47-L/11; Callatis; Lauberti; Mamaia; 425/77-16; Sulina; 7(3)-3-706; Геогджанобад; Юань-Синь; Sundrop. Устойчивость генеративных почек к морозу у выделенных культиваров выше, чем у районированных сортов Краснощёкий и Крымский Амур. Рекомендуем использовать их для выращивания в зонах промышленного садоводства Украины с неустойчивой зимой.

Перспективы дальнейших исследований

Венгерскую форму 47-L/11, у которой наблюдали лучшие показатели по анализируемому признаку, рекомендуем для дальнейшей селекционной работы с целью получения новых сортов, отличающихся более высокой зимостойкостью генеративных почек.

Список литературы

1. Агеева Н.Г. Зимостойкость цветковых почек новых сортов абрикоса // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1985. – Вып. 57. – С. 49–53.
2. Денисюк О.Л. Морозостійкість нових сортів абрикоса селекції Українського науково-дослідного інституту садівництва // Садівництво. – К., 1970. – Вип. 25. – С. 48–54.
3. Долматова Л.А. Биохимическая характеристика генеративных почек абрикоса в связи с их зимостойкостью // Вопросы интенсификации садоводства в центрально-чернозёмной зоне: Сб. науч. тр. – Воронеж, 1985. – С. 152–158.
4. Костина К.Ф. Абрикос. Сорта плодовых и ягодных культур. – М.: Госиздат. с.-х. литературы. – 1953. – С. 532–614.
5. Костина К.Ф. Селекция абрикоса в южной зоне СССР // Селекция косточковых культур. – М.: Сельхозгиз. – 1956. – 460 с.
6. Крамаренко Л.А. Морфогенез генеративных почек абрикоса в Москве // Бюл. Гл. ботан. сада РАН. – 1997. – № 174. – С. 80–93.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – С. 399–423.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
9. Рябов И.Н. Сортоизучение косточковых плодовых культур на юге СССР. – М.: Колос. – 1969. – 480 с.
10. Смыков В.К. Селекция абрикоса в южной зоне пловодства // Интенсификация селекции плодовых культур / Труды Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – С. 54–62.
11. Смыков В.К., Шолохов А.М., Агеева Н.Г. Зимостойкость абрикоса в степном Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1986. – Вып. 61. – С. 49–53.
12. Халин Г.А., Москаленко К.М. Зимостойкость сортов абрикоса в предгорном Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1981. – Вып. 2 (45). – С. 37–40.
13. Шолохов А.М. Изучение морфогенеза цветковых почек в связи с сортоиспытанием и селекцией косточковых на морозостойкость: Методические указания. – Ялта, 1972. – 13 с.
14. Яблонский Е.А., Елманова Т.С., Кучерова Т.П. Методические рекомендации по комплексной оценке зимостойкости южных плодовых культур. – Ялта: ГНБС. – 1976. – 22 с.
15. Яблонский Е.А., Елманова Т.С. Физиология устойчивости абрикоса к зимним неблагоприятным условиям // Повышение продуктивности абрикосовых насаждений: Сб. науч. трудов. – Ялта: ГНБС, 1986. – Т. 100. – С. 81–90.

Рекомендовано к печати д.б.н. Шоферистовым Е. П.

ЦВЕТЕНИЕ ЯБЛОНИ В СТЕПНОМ КРЫМУ

Н.А. ЛИТЧЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук;

А.Г. БАТУРСКАЯ

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Необходимым условием успешного возделывания яблони с целью получения высокого урожая является своевременное и обязательное выполнение агротехнических мероприятий в саду.

Агротехнику определяют как целенаправленное вмешательство в процесс роста и развития культивируемых плодовых растений, направленное на получение устойчивого и высокого по количеству и качеству урожая. Агротехнические мероприятия проводятся на основании плана комплекса таких мероприятий в саду в течение года. Одной из предпосылок его составления являются данные о сроках наступления фенологических фаз развития растений [5].

Цветение относится к важнейшим фенологическим фазам развития растений, определяющим урожайность. Ряд агротехнических мероприятий в саду проводятся до цветения, другие – после него.

Сроки начала цветения, его последовательность и продолжительность обусловлены генетически, но могут изменяться в зависимости от погодных условий. Продолжительность цветения является сортоспецифическим признаком. Различают сорта с быстро протекающим цветением, у которых почти все цветки раскрываются одновременно и отцветают в одно и то же время. У других сортов распускание и отцветание цветков в соцветии затягивается на длительный период. Сорта с длительным периодом цветения и замедленным развитием цветков, особенно при плохих погодных условиях, имеют больше возможностей для опыления и оплодотворения по сравнению с быстро отцветающими сортами [4].

Согласно литературным данным, на европейской территории стран СНГ цветение яблони начинается тем раньше, чем быстрее среднесуточная температура воздуха переходит за 10°C [3]. У сортов яблони существует генетически различающаяся склонность к образованию цветков, значительно варьирует среднее число цветков на прирост. Для урожая определяющим является не только число цветков, но и тенденция к плодоношению. Средние значения плодообразования имеют сортовые различия [4].

Постановка проблемы

Особенности цветения яблони в степном Крыму изучены недостаточно. Не определены температурные показатели, оказывающие наиболее существенное влияние на начало цветения культуры. Не изучено влияние погодных условий в период цветения, а также сортовых особенностей на завязываемость плодов. В доступной литературе информация по изучаемой проблеме не найдена. Проведенные исследования позволяют прогнозировать дату начала цветения культуры и, предварительно, ее урожайность.

Цель исследований – установление температурных показателей для определения даты начала цветения яблони, влияния погодных условий и сортовых особенностей на завязываемость плодов изученных сортов яблони.

Объекты и методы

Исследования проводили на базе коллекционных насаждений яблони культурной (*Malus domestica* Borkh.) в Степном отделении Никитского ботанического сада (НБС). Территория отделения относится к центральному равнинно-степному району, отличающемуся засушливым климатом с умеренно-жарким вегетационным периодом и мягкой неустойчивой зимой. В среднем за год выпадает 480 мм осадков [1]. Работа выполнена по тематическому плану НБС согласно программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [2].

Результаты и обсуждение

В 2001–2008 гг. изучены даты начала и продолжительность цветения в зависимости от погодных условий вегетационных сезонов. За восемь лет наблюдений самое раннее начало цветения (14 апреля) отмечено в 2008 г. В этом году среднесуточная температура воздуха на дату начала цветения составляла 9,8°C, сумма эффективных температур более 10°C достигала 61,9°C, переход температур через 10°C произошел 11 апреля, цветение продолжалось 22 дня.

В 2001 г. цветение также было ранним. Начало наблюдали при среднесуточной температуре воздуха 8,4°C, сумме эффективных температур более 10°C – 70,5°C, переход температуры через 10°C произошел 7 апреля, продолжительность цветения составила 23 дня.

Самое позднее начало цветения яблони (пятого мая) отмечено в 2003 г. Среднесуточная температура воздуха на дату начала цветения составила 15,2°C, сумма эффективных температур более 10°C – 96,7°C, переход средней температуры через 10°C произошел 28 апреля, продолжительность цветения – 17 дней. В 2003 г. практически у всех коллекционных образцов получен урожай. Этому в значительной степени способствовали благоприятные погодные условия в период цветения. Среднесуточная температура воздуха (15,2°C) была близкой к оптимальной для опыления и оплодотворения цветков яблони.

Анализируя особенности цветения культуры по годам исследований, можно отметить, что раннее цветение культуры было более продолжительным, а позднее – коротким. Эту особенность можно объяснить повышением температуры воздуха. Среднесуточная температура воздуха не является стабильным показателем на начало фенологической фазы. Начало цветения наблюдали также при различных суммах эффективных температур: от 61,9°C в 2008 г. до 313,3°C в 2004г. Наиболее стабильным показателем для определения начала цветения является дата устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 10° С (табл. 1).

Таблица 1

Даты и температурные показатели цветения яблони, 2001–2008 гг.

Год наблюдений	Дата начала цветения	Средняя темп-ра воздуха на начало цветения, градус	Сумма эффективн. температур > 10°C на начало цветения, градус	Дата перехода температуры через 10°C	Дата конца цветения	Продолжительность цветения, дни
2001	16.04	8,4	70,5	7.04	8.05	23
2002	22.04	8,1	76,2	14.04	8.05	17
2003	5.05	15,2	96,7	28.04	20.05	17
2004	25.04	10,4	313,3	20.04	12.05	18
2005	24.04	7,6	195,9	9.04	13.05	20
2006	26.04	8,4	122	16.04	14.05	21
2007	1.05	8,6	94,4	26.04	19.05	19
2008	14.04	9,8	61,9	11.04	5,05	22

В 2007–2008 гг. определяли степень завязываемости плодов яблони при свободном опылении у сортов и селекционных форм. В 2007 г. у различных сортов яблони начало цветения наблюдали 1–9 мая. По срокам цветения изученные образцы разделены на три группы: ранозцветающие (1–3 мая); среднецветающие (4–6 мая); позднецветающие (7–9 мая). В группу ранозцветающих сортов вошли: Дюк оф Кларенс, Кандиль Синап, Мелба, Фурсайд. Группа среднецветающих была представлена сортами: Боровинка Ташкентская, Гузаль Алма, Мария Бишевел. В группу позднецветающих вошли сорта: Азербайджанское, Модест, Норок, Ренет Симиренко, Ренет Шампанский, Салгирское и селекционные формы: 4/20–7, 5/17–38, 6/17–17.

С 1 по 3 мая среднесуточная температура воздуха колебалась в пределах 6,3–8,6°C, максимальная 11,1–14,6°C, минимальная (–0,2°C). У сортов, зацветающих в это время, период

цветения продолжался от 12 до 15 дней. Минимальная продолжительность цветения (12 дней) отмечена у сорта Мелба. Завязываемость плодов у Мелбы была невысокой (5%). У сортов Кандиль Синап и Фурсайд продолжительность цветения 13–14 дней. Завязываемость плодов у сорта Кандиль Синап составила 9%. У сорта Дюк оф Кларенс завязывание плодов составило 13% с самым продолжительным цветением (15 дней).

В период начала цветения у среднецветущих сортов яблони среднесуточная температура воздуха была в пределах 10,8–14,3°C, максимальная составляла 17,5–21,3°C. Плоды у сорта Боровинка Ташкентская завязались на 8%, у сорта Мария Бишевел на 9%.

У поздноцветущих сортов начало цветения отмечено при среднесуточной температуре воздуха 15,9–17,4°C. Повышение температуры способствовало быстрому протеканию сроков цветения. Основная масса сортов (Ренет Симиренко, Ренет Шампанский, Салгирское) и селекционные формы (4/18–19, 4/20–7, 5/17–18, 6/17–17) цвели в течение восьми – девяти дней. У сорта Азербайджанское цветение было длительным (13 дней), у сорта Модест – самым коротким (шесть дней). Высокий процент завязываемости плодов отмечен у сортов: Азербайджанское (10%), Модест (19%), Норок (15%), Салгирское (32%). У сорта Модест, с самым коротким периодом цветения, завязываемость плодов была высокой в связи с оптимальной температурой воздуха в период цветения сортов этой группы (табл. 2).

Таблица 2

Даты цветения и завязываемость плодов у сортов и форм яблони, 2007 г.

Сорт, форма	Дата начала цветения	Продолжительность цветения, дни	Интенсивность цветения, балл	Степень завязываемости и плодов, %
Дюк оф Кларенс	3.05	15	4,8	13
Кандиль Синап	3.05	13	5,0	9
Мелба	1.05	12	5,0	5
Фурсайд	3.05	14	4,9	3
Боровинка Ташкентская	4.05	14	4,3	8
Мария Бишевел	5.05	14	5,0	9
Азербайджанское	7.05	13	4,4	10
Модест	9.05	6	3,5	19
Ренет Симиренко	7.05	9	5,0	2
Ренет Шампанский	8.05	9	5,0	12
Салгирское	8.05	9	4,8	32,2
5/17–38	9.05	9	3,0	8
6/17–17	8.05	8	5,0	

В 2008 г. цветение яблони было обильным, что позволило определить степень завязываемости плодов у 34 сортов и селекционных форм. Как отмечалось ранее, начало цветения яблони в этом году было самым ранним (14 апреля) и продолжительным (22 дня) за восемь лет наблюдений. Изученные в 2008 г. образцы по срокам цветения также разделены на три группы: раноцветущие (начало цветения 14–17 апреля), среднецветущие (18–22 апреля), поздноцветущие (23–27 апреля).

В связи с тем, что период цветения яблони в 2008 г. был более продолжительный (22 дня) по сравнению с 2007 г. (19 дней), произошло перераспределение сортов по группам начала цветения. Сорт Боровинка Ташкентская в 2007 г. зацвел в начале срока цветения группы среднецветущих. В 2008 г. эта фаза наступила в конце начала цветения раноцветущих образцов. Сорта Модест и Ренет Симиренко в 2007 г. отнесены к поздноцветущим, в 2008 г. эти сорта отнесены к среднецветущим. В 2007 г. оптимальная температура установилась в период цветения поздноцветущих сортов (15,9–17,4°C), эта группа была самой многочисленной (семь

сортов). В 2008 г. температурные условия были оптимальными (среднесуточная температур воздуха 13,4–19,3°C) в период цветения среднецветущих сортов, эта группа представлена 19 сортами.

В 2008 г. в период цветения раноцветущих образцов среднесуточная температура воздуха колебалась в пределах 9,8–12,2°C. Цветение продолжалось от восьми дней у сортов Колорит и Прима до 11 дней у сорта Ярна, а Боровинка Ташкентская, Либерти, Первенец Самарканда, Хасылдар – цвели в течение девяти дней. Минимальный показатель завязываемости плодов (2%) наблюдали у сортов Аугуст и Плат, продолжительность цветения которых составила 10 дней. Максимальный показатель завязываемости плодов (10%) отмечен у иммунных к парше сортов Либерти и Прима, продолжительность цветения которых составляла девять и восемь дней.

Начало цветения среднецветущих сортов яблони отмечено при температуре воздуха 13,4–19,3°C. Продолжительность этой фенологической фазы была различной. Самый короткий период цветения (пять дней) наблюдали у сорта Моллис Делишес. В то же время завязываемость плоду у этого сорта был высокой – 14%. У сорта Модест с коротким периодом цветения (восемь дней) плоды завязались на 13%. У сортов Аргус, Вагнера Призовое, Кубань Спур, Михмони, Ренет Симиренко (продолжительность цветения составила 12 дней) завязываемость плодов была различной. Для сорта Аргус этот показатель составил 4%, Вагнера Призовое – 2%, Кубань Спур – 4%, Михмони – 3%, Ренет Симиренко – 11%. У сорта Нафис с длительным цветением (14 дней) плоды завязались на 2%.

Поздноцветущие сорта яблони зацвели при температуре 7,5–14,1°C. Степень завязывания плодов у образцов этой группы была высокой. У сорта Ренет Молдавский этот показатель составил 11%, у селекционных форм 5/17–38 – 22, 6/17–29 – 27%.

Все изучаемые образцы цвели на 5 баллов, однако степень плодоношения у них была различной. Определяли дату начала цветения и ее продолжительность. В этих случаях речь идет о влиянии температурных факторов на начало и протекание этой фенологической фазы. В зависимости от условий опыления и оплодотворения яблони урожайность ее была высокой или низкой. Степень плодоношения зависела не только от внешних экологических факторов, но и от сортовых особенностей. При определении завязываемости плодов и урожайности яблони был изучен еще один показатель – количество цветков на образование одного плода. У сортов Аугуст и Плат с низким процентом завязываемости плодов (2%) этот показатель соответственно составил 50 и 55 цветков. У сортов Прима и Либерти с высокой степенью завязываемости плодов на 10 цветков завязывается один плод. У сорта Ярна один плод завязывается на 30 цветков. Высокоурожайный плод Моллис Делишес образует один плод на семь цветков. Распространенный сорт Ренет Симиренко – один плод на девять цветков, Салгирское – один плод на четыре цветка. Перспективный сорт Бужор селекции Никитского сада образует один плод на 13 цветков. Отсюда следует, что степень плодообразования сортов яблони различается существенно (табл. 3).

Таблица 3

Даты цветения и завязываемость плодов у сортов и форм яблони, 2008 г.

Сорт, форма	Дата начала цветения	Продолжительность цветения, дни	Интенсивность цветения, балл	Степень плодоношения, балл	Завязываемость плодов, %	Кол-во цветков на образование одного плода, шт.
Аугуст	1.04	10	5,0	2,4	2	50
Боровинка Ташкентская	17.04	9	5,0	4,8	4	27
Колорит	15.04	8	5,0	2,7	3	34
Либерти	17.04	9	5,0	4,4	10	10
Первенец Самарканда	15.04	9	5,0	4,9	3	42
Плат	17.04	10	5,0	3,9	2	55

Прима	17.04	8	5,0	4,6	10	10
Пскентское № 3	14.04	10	5,0	1,0	4	26
Хасылдар	15.04	9	5,0	4,9	6	17
Ярна	16.04	11	5,0	3,5	3	30
Аргус	22.04	12	5,0	3,6	4	23
Бужор	22.04	11	5,0	4,8	8	13
Вагнера Призовое	19.04	12	5,0	3,3	2	45
Кубань Спур	21.04	12	5,0	4,3	4	23
Малиновый Делишес	21.04	11	5,0	5,0	11	28
Мария Бишевел	20.04	9	5,0	2,0	5	21
Михмони	18.04	12	5,0	4,5	3	30
Модест	20.04	8	5,0	3,8	13	21
Моллис Делишес	22.04	5	5,0	5,5	14	7
Нафис	20.04	14	5,0	4,3	2	51
Ренет Симиренко	21.04	12	4,4	2,8	11	9
Салгирское	22.04	11	5,0	5,0	27	4
Синап Алмаатинский	19.04	8	5,0	4,0	2	45
Сары Синап	22.04	11	4,5	3,3	6	16
Стенбок	19.04	5	5,0	4,3	3	34
Сюрпрайс	20.04	8	4,4	2,1	4	27
Уманское Зимнее	21.04	8	5,0	3,5	4	23
Флуераш	19,04	8	5,0	2,5	2	50
Фокушор	22.04	12	5,0	3,5	7	15
Ренет Молдавский	23.04	10	5,0	5,0	11	9
5/17–38	27.04	9	4,5	4,7	22	5
6/17–29	23.04	13	3,5	4,5	27	4

Выводы

Даты начала цветения яблони зависят от погодных условий вегетационных сезонов. Самым стабильным показателем определения начала цветения является дата устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 10°C.

Продолжительность цветения зависит также от метеорологических условий. Позднее цветение обычно менее продолжительно, что связано с повышением температуры воздуха в этот период.

Даты начала и продолжительности цветения сортов яблони имеют генетически обусловленные особенности. Однако эти показатели изменяются в зависимости от температурных условий.

Степень завязываемости плодов у сортов яблони в значительной степени зависит от погодных условий в период цветения. При более длительном цветении увеличивается вероятность благоприятных дней для опыления и оплодотворения цветков. У сортов яблони на образование одного плода необходимо различное количество цветков.

Перспективы дальнейших исследований

Полученные результаты дают возможность прогнозировать даты начала цветения яблони, что обеспечит своевременное выполнение агротехнических мероприятий в саду. Зная особенности завязываемости плодов у различных сортов яблони, можно провести предварительную оценку урожайности. Сортные особенности, влияющие на завязываемость плодов яблони, требуют дальнейшего и более детального изучения. Сорта с поздним сроком цветения рекомендуем использовать для дальнейшей селекции и внедрения в производство.

Список литературы

1. Антюфеев В.В., Важов В.И., Рябов В.А. Справочник по климату Степного отделения Никитского ботанического сада. – Ялта: НБС–ННЦ, 2002. – 88 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
3. Усков А.И. Органогенез яблони – М.: Колос, 1967. – 176 с.
4. Физиология плодовых растений / Пер. с нем. Л.К. Садовской, Л.В. Соловьевой, Л.В. Швергуновой; Под ред. и с предисл. Р.П. Кудрявца. – М.: Колос, 1983, – 416 с.
5. Шитт П.Г. Роль агротехники и предпосылки построения комплекса агромероприятий // Избранные сочинения. – М.: Колос, 1968. – С. 334–337.

Рекомендовано к печати д.б.н. Шоферистовым Е.П.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ЗИЗИФУСА НА ЮГЕ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ И ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Т.В. ЛИТВИНОВА; М.Ю. КАРНАТОВСКАЯ, кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный Научный Центр

Введение

Плоды зизифуса (*Zizyphus jujuba* Mill.) уникальны. Они содержат до 48% сухих веществ, что позволяет их использовать как пищевой продукт высокой калорийности. Современные исследования плодов зизифуса, в том числе и в Никитском ботаническом саду, показали высокое содержание в них фруктовых сахаров, крахмала, пектиновых веществ, растительных белков, жиров, минеральных веществ и микроэлементов. По содержанию витаминов плоды зизифуса превосходят все известные плоды–витаминоносители. Эти и многие другие качества зизифуса обуславливают перспективность расширения его посадок. Успех возделывания этой культуры во многом зависит от правильного выбора подходящих почвенно–климатических условий для насаждений, подбора сортимента, выбора участков и соблюдения всех агротехнических приемов по уходу за растениями [4].

Биологические особенности зизифуса таковы, что он обладает широкой амплитудой приспособляемости к условиям произрастания. За годы его изучения отмечена высокая засухоустойчивость и жаростойкость растений (они выдерживают температуры +40 – 49°C) и в то же время морозостойкость (способность без значительных потерь урожая переносить морозы до –20 – 27°C), высокая регенерирующая способность и нетребовательность к почвам. Все это дает возможность расширить ареал возделывания этой культуры. Учитывая опыт выращивания зизифуса в различных агроклиматических зонах Крыма, можно сделать вывод о его возможном культивировании и в южных областях Украины, где в последние годы зизифус получает все большую популярность [1, 3]. Однако специальных исследований по этой проблеме, в том числе сравнительной оценки реакции различных сортов зизифуса на изменение погодных условий, в Херсонской области не проводилось.

Цель статьи – изучить реакцию сортов зизифуса на климатические условия юга Херсонской области в сравнении с таковой на Южном берегу Крыма для последующей разработки рекомендуемого сортимента в указанном регионе.

Объекты и методы

В 1995–98 гг. с целью расширения ареала возделывания зизифуса на территории опытного хозяйства Никитского ботанического сада “Новокаховское” (Херсонская область)

было высажено 15 сортов зизифуса ранних и средних сроков созревания. Саженьцы были получены из Никитского ботанического сада. Первичное сортоизучение этих насаждений было начато в 2007 году. В 2008 г. проводились фенологические наблюдения за 16 сортами: Драгомский, Китайский 2А, Вахшский 30/16, Та Ян-цзао, Южанин, Китайский 93, Вахшский 40/5, Я-Цзао, Суан-цзао, Вахш, Советский, Синит, Коктебель, Радослав, Метеор, Плодовской согласно методическим указаниям по первичному сортоизучению зизифуса, разработанным в отделе субтропических культур Никитского ботанического сада [2].

Результаты и обсуждение

Наблюдения за началом вегетации зизифуса проводились каждые два дня, в период бутонизации, цветения, пигментации и созревания плодов – один раз в три дня, а во время листопада – один раз в пять дней. Изучалось наступление основных фаз развития: распускание почек, начало бутонизации, цветение (начало, массовое), пигментация плодов (единичная, массовая), созревание плодов (единичное, массовое), опадение листьев.

Результаты фенологических наблюдений приведены в табл. 1 и 2.

Из данных табл. 1 видно, что распускание почек приходится на вторую половину апреля: самая ранняя дата – 18.04, а самая поздняя – 28.04. Разница между сортами составила 10 дней.

Начало бутонизации наблюдали с 18.05 по 23.05. Бутонизация наступила в среднем через месяц после распускания почек и пришлось на вторую половину мая.

Начал цвести зизифус в середине июня, в среднем через месяц после начала бутонизации. Первые цветки появились 13.06–17.06. Массово растения зацвели довольно дружно – 20.06–23.06.

Пигментация плодов зизифуса на территории опытного хозяйства “Новокаховское” начинается в сентябре. Наиболее раннюю пигментацию наблюдали у сорта Драгомского (1.09), позднюю – у Метеора (22.09). Разница между сортами составляет 21 день. Массовое окрашивание плодов отмечалось в течение двух недель (15.09–29.09).

Начало созревания плодов в среднем приходится на конец сентября – начало октября. Наиболее ранние и поздние сроки созревания наблюдали у тех же сортов, что были отмечены по наступлению фазы пигментации – у Драгомского (22.09) и Метеора (5.10). Разница между сортами составила две недели. Массовое созревание плодов отмечено в середине октября, в среднем через две недели после начала созревания. В это время и начинается уборка урожая. Отдельные сорта (Драгомский, Китайский 2–А) созревают в начале октября. Листопад начался в начале ноября.

Сроки наступления фенологических фаз роста и развития *Zizyphus jujuba* в условиях опытного хозяйства “Новокаховское” несколько отличаются от таковых, отмеченных в коллекции зизифуса Никитского ботанического сада (табл. 2). В 2008 году начало вегетации отмечалось 16–23 апреля при среднесуточной температуре 13,2°C. В апреле стояла теплая погода с небольшими осадками. С середины и до конца апреля температура воздуха днем поднималась до 22,7°C, сумма активных температур была больше, чем в 2007 году, в два раза. Май был относительно прохладный, с небольшими осадками, бутонизация у растений отмечалась 20–25 мая, начало цветения – 11–14 июня, конец массового цветения – 14–18 июля. Во время цветения стояла сухая и жаркая погода. Резкое повышение температуры в конце июля – начале августа способствовало активному накоплению эффективных и активных температур (эффективных температур – 1454°C, активных – 2874°C, что выше средних на 126 и 148°C). В связи с этим, начало созревания зизифуса отмечено рано и массово практически на всех ранних и средних по срокам созревания сортах 16–20 сентября.

Таблица 1

**Даты наступления фенологических фаз развития сортов и форм зизифуса
на территории ОХ “Новокаховское”, г. Новая Каховка, 2008 г.**

Сорт, форма	Распус- кание почек	Начало бутони- зации	Цветение		Пигментация плодов		Созревание плодов	
			начало	массовое	единичная	массовая	единичное	массовое
Драгомский	25.04	21.05	13.06	20.06	1.09	15.09	22.09	3.10
Китайский 2–А	25.04	21.05	16.06	20.06	1.09	19.09	24.09	5.10
Вахшский 30/16	28.04	26.05	16.06	23.06	15.09	24.09	3.10	18.10
Та Ян-цзао	25.04	21.05	16.06	23.06	15.09	22.09	29.09	14.10
Южанин	23.04	21.05	13.06	20.06	12.09	19.09	26.09	10.10
Китайский 93	25.04	19.05	17.06	23.06	15.09	24.09	29.09	14.10
Вахшский 40/5	28.04	21.05	13.06	23.06	8.09	22.09	29.09	14.10
Я-Цзао	25.04	21.05	17.06	23.06	15.09	24.09	29.09	14.10
Суан-цзао	23.04	23.05	16.06	20.06	19.09	24.09	29.09	14.10
Вахш	25.04	18.05	16.06	20.06	15.09	17.09	29.09	14.10
Советский	25.04	21.05	16.06	23.06	3.09	19.09	24.09	5.10
Синит	23.04	21.05	16.06	23.06	5.09	15.09	1.10	16.10
Коктебель	23.04	23.05	16.06	20.06	3.09	29.09	1.10	16.10
Радослав	23.04	21.05	16.06	20.06	3.09	19.09	24.09	5.10
Метеор	25.04	23.05	17.06	23.06	22.09	29.09	5.10	20.10
Плодовской	25.04	23.05	17.06	23.06	10.09	17.09	26.09	10.10

Таблица 2

**Даты наступления фенологических фаз развития сортов и форм зизифуса на коллекционно–селекционном участке
НБС–ННЦ, г. Ялта, 2008 г.**

Сорт, форма	Распус- кание почек	Начало бутони- зации	Цветение		Созревание плодов	
			начало	массовое	единичное	массовое
Драгомский	20.04	21.05	11.06	16.06	18.09	28.09
Китайский 2–А	16.04	20.05	11.06	16.06	20.09	28.09
Вахшский 30/16	20.04	21.05	14.06	18.06	26.09	5.10
Та Ян–цзао	16.04	20.05	10.06	16.06	16.09	28.09
Южанин	18.04	20.05	14.06	18.06	20.09	5.10
Китайский 93	18.04	20.05	11.06	16.06	16.09	28.09
Вахшский 40/5	18.04	20.05	11.06	16.06	18.09	28.09
Я-Цзао	16.04	20.05	14.06	16.06	18.09	28.09
Суан-цзао	16.04	20.05	14.06	18.06	20.09	5.10
Вахш	20.04	21.05	14.06	16.06	26.09	5.10
Советский	20.04	20.05	11.06	16.06	18.09	28.09
Синит	16.04	20.05	10.06	14.06	13.09	20.09
Коктебель	18.04	20.05	14.06	18.06	26.09	5.10
Радослав	16.04	20.05	11.06	14.06	18.09	28.09
Метеор	16.04	20.05	11.06	14.06	18.09	28.09

Выводы

Растения зизифуса в условиях опытного хозяйства “Новокаховское” на протяжении вегетационного периода проходят все фазы сезонного развития, завязывают плоды, которые достигают полной зрелости. Те же сорта зизифуса в условиях Южного берега Крыма эти фенологические фазы проходят раньше на 5–7 дней, а созревание плодов наступает раньше на 10–15 дней. Это дает основание утверждать, что для выращивания зизифуса в условиях юга Херсонской области пригодны сорта ранних и средних сроков созревания, так как поздносозревающие сорта не всегда вызревают даже на Южном берегу Крыма.

Продолжение фенологических наблюдений за фазами развития сортов и форм зизифуса позволит уточнить их характеристики и разработать сортимент этой культуры для разных почвенно–климатических условий юга Украины.

Список литературы

1. Копылов В.И., Литвинова Т.В., Копылова В.В. Вопросы интродукции плодовых культур в научном наследии А.П. Драгавцева. Зизифус.// – Науч. труды Крымского агротехнического университета. – Симферополь, 2004. – С. 94–96.

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

3. Синько Л.Т. Методические рекомендации по возделыванию зизифуса в Крыму. – Ялта: ГНБС, 1992. – 36 с.

4. Орехоплодные и субтропические плодовые культуры / Ядров А.А., Синько Л.Т., Казас А.Н., Шолохова В.А. – Симферополь: Таврия, 1990. – 158 с.

Рекомендовано к печати д.с.-х.н., проф. Смыковым В.К.

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ГОЛОПЛОДНЫХ НЕКТАРИНО–МИНДАЛЬНЫХ ГИБРИДОВ

Е.П. ШОФЕРИСТОВ, доктор биологических наук; С.Ю. ЦЮПКА
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Плоды нектарина в Украине пользуются повышенным спросом у местного населения, многочисленных отдыхающих и туристов, особенно в южных регионах курортной зоны. Повышенный спрос вызван недостаточным количеством плодов персика голоплодного на прилавках магазинов и рынков. Кроме того, плоды нектарина привлекательны, характеризуются высокими вкусовыми достоинствами, хорошими товарными и технологическими качествами. Плоды пригодны для употребления в свежем виде и для различных способов технологической переработки. Из них готовят компоты, варенье, конфитюры, пюре, цукаты, конфеты из цукатов в шоколаде, сухофрукты, соки осветленные и с мякотью, а также замораживают дольками в сахарном сиропе, в виде пасты и целыми плодами [2, 8]. Свежие плоды нектарина не только вкусны, но и ценны как продукты питания и лечебно-профилактическое средство для человека из-за находящихся в них биологически активных веществ: аскорбиновой кислоты, органических кислот, моно– и дисахаридов, пектинов, проантоцианидинов [2].

Общим недостатком большинства районированных сортов нектарина является сильная восприимчивость к основным грибным заболеваниям (мучнистая роса персика, курчавость листьев персика, класпероспориоз, монилиоз), что особенно наглядно проявляется в годы сильных эпифитотий [1, 8]. Низкая их устойчивость к зимне–весенним понижениям температуры в суровые годы в степных районах Крыма и других регионах юга Украины не позволяет получать стабильный и высокий урожай. Поэтому особую актуальность приобретает проблема создания новых высокопродуктивных сортов нектарина с высоким уровнем адаптации в зоне их промышленного выращивания к патогенам в сочетании с хорошими вкусовыми достоинствами, товарными и технологическими качествами плодов [8].

Постановка проблемы

Провести поиск новых источников и доноров ценных хозяйственных и биологических признаков. Создать новый исходный материал нектарино–миндальных гибридов для селекции нектарина.

Цель работы – выделить ценный исходный материал из числа отдаленных гибридов (нектарин × миндаль обыкновенный) для дальнейшего использования в селекционной работе по совершенствованию сорта нектарина.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования были девять отдаленных гибридов между нектарином и миндалем обыкновенным (*Persica vulgaris* Mill. subsp. *nectarina* (Ait.) Shof. × *Amygdalus communis* L.), созданные в Никитском ботаническом саду. В качестве контроля брали нектарин сорта Рубиновый 8 и миндаль сорта Приморский. Изучение проводили по апробированным в отделе южных плодовых культур программам применительно к ботаническим растительным объектам исходных родительских форм и их гибридам [2–5]. В работе использован «Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. [6]. Оценку степени поражения грибными заболеваниями отдаленных нектарино–миндальных гибридов проводили по пятибалльной шкале: 0 баллов – поражений нет; 0,3 балла – единичное поражение; 1 балл – поражено до 10% (побегов, цветков, плодов); 2 балла – поражение от 10 до 25%; 3 балла – поражение от 25 до 50%; 4 балла – от 50 до 75%; 5 баллов – поражение свыше 75% [4, 5, 7].

Гибриды косточковых растений разделены на три группы, предложенные В.Л. Витковским [1].

1. Простые, или двойные гибриды (скрещивание между двумя видами одного рода или разных родов). К этой группе принадлежат гибриды между нектарином и миндалем обыкновенным.

2. Тройные гибриды (скрещивание между тремя видами одного рода или разных родов, а также простого межвидового гибрида с третьим видом). К ним отнесены гибриды между двумя видами персика и миндалем обыкновенным.

3. Сложные гибриды (скрещивание более чем трех видов одного или различных родов). К их числу могут быть отнесены гибриды вишен мелкоплодных подрода *Microcerasus* Webb. с видами *Persica* Mill., *Amygdalus* L., *Armeniaca* Scop., *Prunus* L. и др.

Результаты и обсуждение

Изученные нектарино–миндальные гибридные формы отличались мелкими и непригодными для употребления в свежем виде плодами. Дегустационная оценка плодов варьировала от 2,8–3 баллов (151–03, 3–10–23, 773–04, 1027–89) до 3,4 баллов (139–00, 166–03, 210–89, 3–9–58). Исключение составила форма 7–3–4–4 «а»–126, которая по вкусовым достоинствам плода превосходила предыдущие гибридные формы (4,2 балла) и приближалась к нектарину сорта Рубиновый 8 (4,8 балла). Несъедобный околоплодник отмечен у миндаля сорта Приморский (2 балла). В ряде случаев околоплодник с недостаточно сочным, несъедобным мезокарпом нектарино–миндального типа при созревании становился жестким и обычно растрескивался вдоль брюшного шва, как у миндаля обыкновенного. Средняя масса плода у изученных гибридов колебалась от 10,7 г. (форма 166–03) до 37,7 г (форма 139–00). Плоды созревали с 1–ой декады августа (163–03, 210–89) по 1–ую декаду сентября (1027–89). Гибридные формы были неопушенные, с зеленовато–кремовой или желтой окраской мякоти плода. Консистенция мякоти в основном грубая, волокнистая, полусочная.

Большинство гибридных форм имели косточку, хорошо отделяющуюся от мякоти.

Следует выделить из числа межродовых гибридов нектарина с миндалем обыкновенным 2 формы: 3–10–23 – имеющую слитную консистенцию мякоти плода и форму 733–04 – с неотделяющейся косточкой от мякоти. Выделены два генотипа – 210–89 st и 7–3–4–4 «а»–126, имеющие сладкое семя подобно миндалю сорта Приморский (табл. 1). Они могут быть использованы в селекции для создания самоплодных сладкосемянных сортов нектарина.

Таблица 1

Качество плодов голоплодных нектарино-миндальных гибридов (1996 – 2007 гг.)

Сорт, форма	Цветение (средняя календарная дата)	Созревание (декада месяца)	Масса плода, г	Окраска мякоти	Консистенция мякоти	Отделяемость косточки от мякоти	Вкус плода (по 5-балльной шкале)	Вкус семени
Голоплодные нектарино-миндальные гибриды								
139-00	26.03 – 10.04	2-3 д. VIII	37.7 – 42.5	кр	в	+	3.4	г
151-03	27.03 – 14.04	3 д. VIII	20.2 – 21.7	ж	в	+	2.8	г
166-03 st	01.04 – 13.04	1 д. VIII	10.7 – 13.8	ж	в	+	3.4	г
210-89 st	24.03 – 13.04	1 д. VIII	27.8 – 37.0	ж	в	+	3.4	с
3-9-58	03.04 – 15.04	3 д. VIII	16.5 – 23.5	ж- к	в	+	3.4	г
3-10-23	03.04 – 14.04	2 д. VIII	18.0 – 20.8	кр	сл	+	3	г
7-3-4-4 «а»-126	24.03 – 10.04	2 д. VIII	22.1 – 32.0	ж	в	х	4.2	с
733-04	–	1 д. VIII	28.8 – 33.3	кр	в	–	3	г
1027-89	26.03 – 10.04	1 д. IX	22.8 – 36.4	б	в	+	3	г
Нектарин								
Рубиновый 8 (к)	24.03 – 10.04	3 д. VIII – 1 д. IX	98.9 – 176.5	ж	в	+	4.8	г
Миндаль								
Приморский (к)	30.03 – 15.04	3 д. VIII – 1 д. IX	25.0 – 30.0	з-к	в	+	2	с

Примечание: st – генотип, отличающийся признаком мужской стерильности цветка; к. – контроль; кр – кремовая, ж – желтая, ж-к – желтовато-кремовая, б – белая, з-к – зеленовато-кремовая; (+) – отделяющаяся, (х) – полуотделяющаяся, (–) – неотделяющаяся; г – горький, с – сладкий.

Очень важным селекционным признаком является сила прикрепления плодоножки к зрелому плоду. Из девяти изученных голоплодных нектарино-миндальных генотипов у трех форм (139-00, 166-03, 3-9-58) плоды прикреплены к плодоножке прочно и у двух форм (3-10-23, 7-3-4-4 «а»-126) – очень прочно. Созревшие плоды держались длительное время на дереве и подвяливались, что свойственно миндалю сорта Приморский. Передача этого признака в геном современных сортов нектарина позволила бы избежать опадение плодов на стадии их полной физиологической зрелости. Это имеет важное практическое и теоретическое значение.

Изучена степень поражения грибными заболеваниями девяти голоплодных нектарино-миндальных гибридов на фоне естественного инфицирования. Выявлены три формы, характеризующиеся комплексной устойчивостью к основным патогенам, поражающим сорта персика и нектарина – курчавость листьев персика, кластероспориоз, мучнистая роса персика, монилиоз (7-3-4-4 «а»-126, 733-04, 1027-89) (табл. 2).

Таблица 2

**Грибные заболевания голоплодных нектарино–миндальных гибридов 2006–2007 гг.
(по 5 – балльной шкале)**

Сорт, форма	Курчавость листьев персика	Клястероспориоз	Мучнистая роса персика	Монилиоз
139–00	0.1	3	0	0.3
151–03	3	0.1	3	0
166–03 st	1	0.1	0	3
210–89 st	3	0.1	0	0.3
3–9–58	3	0.1	0	1
3–10–23	2	0.1	0	0.3
7–3–4–4 «а»–126	0.1	0.1	0	0.3
1027–89	0.1	0.1	0	0.3
733–04	0.1	0.1	0	0.3
Нектарин Рубиновый 8 (к)	3	1	2	0.3
Миндаль Приморский (к)	0	0.1	0	0.3

Примечание: (к) – контроль; st – генотипы с признаком мужской стерильности цветка.

Среди имеющегося генофонда нектарина в НБС–ННЦ аналогичные генотипы с комплексной устойчивостью к упомянутым грибным заболеваниям нами ранее не были выявлены. Форма 151–03 оказалась восприимчивой к двум патогенам – курчавость листьев персика и мучнистая роса персика (степень поражения составила 3 балла). Формы 210–89 st, 3–9–58 и контрольный сорт нектарина Рубиновый 8 были сильно поражены курчавостью листьев персика, форма 166–03 – монилиозом, а форма 139–00 – клястероспориозом. Миндаль сорта Приморский, являющийся родительской формой изученных гибридов, практически не поражался этими болезнями (поражение либо отсутствовало вовсе, либо было отмечено единичное поражение цветков, побегов, плодов). Толерантность к курчавости листьев персика проявила форма 3–10–23, а к мучнистой росе персика – нектарин сорта Рубиновый 8.

Приводим описание перспективных нектарино-миндальных гибридов.

Форма 139–00 является двойным гибридом между родами *Persica* и *Amygdalus*. Масса плода 37,7–42,5 г. Форма и вершина плода округлая. Основание притупленное, с небольшим углублением. Кожица растрескивается по брюшному шву при созревании. Плоды прикреплены к плодоножке прочно, что свойственно миндалю обыкновенному. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средняя по толщине, плотная. Основная окраска кремовая, покровная – карминовая или малиновая с белыми точками, занимает 75–100% поверхности. Мякоть плода кремовая, на воздухе не темнеет. Окраска полости – розовая, средней интенсивности. Консистенция мякоти волокнистая, средняя по плотности. Волокна средние. Мучнистости нет. Сочность и аромат выражены в средней степени. Вкус посредственный (3,5 балла), с легкой горечью. Превалирует кислота в средней степени. Косточка от мякоти отделяется хорошо. Незаполненной косточкой части полости не остается. Масса косточки в среднем 7,8 г. Цвет косточки – коричневый. Вкус семени – горький. Созревает во 2–3 декаде августа. Плоды непригодны для употребления в свежем виде.

Достоинства: устойчивость к мучнистой росе персика, курчавости листьев персика и монилиозу; плоды не осыпаются при созревании, что свойственно миндалю обыкновенному. Недостатки: плоды мелкие, практически непригодные для употребления, восприимчивость к клястероспориозу.

Форма 151–03 относится к простому гибриду между нектарином – *Persica vulgaris subsp. nectarina* и миндалем обыкновенным – *A. communis*. Плоды массой 20,2–21,7 г. Форма, вершина и основание плода округлые. Кожица голая, без воскового налета, с плода снимается с трудом, средняя по толщине и плотности. Основная окраска желтая, покровная – карминовая, с точками, занимает 25% поверхности. Мякоть плода желтая, на воздухе не темнеет. Окраска

полости одноцветная с мякотью. Консистенция мякоти волокнистая, средней плотности. Волокна ощущаются в средней степени. Мучнистости нет. Сочность и аромат слабые. Вкус пустой, дегустационная оценка 2,8 балла. Слегка превалирует сахар. Косточка от мякоти отделяется хорошо. Незаполненной косточкой остается малая часть полости в верхней части плода. Масса косточки в среднем 2,5 г. Цвет косточки – коричневый. Вкус семени – горький. Созревает во 2–3 декаде августа. Плоды непригодны для употребления.

Достоинства: устойчивость к класпероспориозу. Недостатки: плоды очень мелкие, непригодные для употребления, восприимчивость к курчавости листьев персика и мучнистой росе персика.

Форма 166–03 st принадлежит к тройному гибриду между двумя видами рода *Persica* – *P. vulgaris* subsp. *nectarina* × *P. davidiana* Carr. и миндалем обыкновенным – *A. communis*. Генотип голоплодного нектарино–миндального гибрида характеризуется признаком мужской стерильности цветка. Плоды массой 10,7–13,8 г. Форма плода слабо сплюснуто-округлая. Вершина вдавленная. Основание притупленное, со средним по глубине и ширине углублением. Брюшной шов отсутствует. Кожица не растрескивается по брюшному шву. Плодоножка прикреплена к зрелому плоду прочно, что свойственно миндалю обыкновенному. Кожица голая, без воскового налета, с плода снимается легко, тонкая и слабая. Основная окраска желтая, покровная – розовая, размытая, занимает менее 25% поверхности. Мякоть плода желтая, на воздухе темнеет слабо. Полость окрашена в розовый цвет. Консистенция волокнистая, средняя по плотности. Мучнистости нет. Сочность средняя. Кислотность сильная. Аромат слабый. Вкус посредственный (3,5 балла), с легкой терпкостью. Превалирует кислота в средней степени. Косточка от мякоти отделяется хорошо. Незаполненной косточкой части полости не остается. Масса косточки в среднем 2,1 г. Цвет косточки – коричневый. Вкус семени горький. Созревает в 1 декаде сентября. Плоды непригодны для употребления в свежем виде.

Достоинства: наличие признака мужской стерильности цветка; устойчивость к класпероспориозу, мучнистой росе персика, курчавости листьев персика; плоды не осыпаются при созревании, что свойственно миндалю обыкновенному. Создание аналогичных нектарино-персико–миндальных гибридов в мировой селекционной практике нам неизвестно. Недостатки: плоды очень мелкие, непригодные для употребления, восприимчивость к монилиозу.

Форма 210–89 st относится к категории тройных гибридов между двумя видами рода *Persica* – *P. vulgaris* subsp. *nectarina* × *P. mira* (Koehne) Koval. et Kostina и миндалем обыкновенным – *A. communis*. Генотип голоплодного нектарино–миндального гибрида характеризуется мужской стерильностью цветка. Плоды массой 23,5–37,0 г. Форма овальная, с оттянутой вершиной, приплюснутая с боков. Основание притупленное, с овальным углублением. Брюшной шов не растрескивается. Плодоножка прикреплена к зрелому плоду слабо. Плоды осыпаются, что свойственно современным сортам нектарина. Кожица голая, без воскового налета, с плода снимается плохо, средней толщины и плотности. Основная окраска желтая, покровная отсутствует. Мякоть плода желтая, на воздухе не темнеет. Окраска полости одноцветная с мякотью. Консистенция нежно–волокнистая, волокна грубые. Мучнистости нет. Сочность, кислотность и аромат выражены в средней степени. Вкус содержательный, с оценкой 3,5 балла, чувствуется легкая горечь. Косточка от мякоти отделяется хорошо. Незаполненной части полости не остается. Средняя масса косточки 3,6 г. Цвет свежей косточки бархатисто-коричневый. Вкус семени сладкий. Созревает в 1 декаде августа. Плоды не пригодны для употребления в свежем виде.

Достоинства: вкус семени сладкий. Аналоги нектарино-персико-миндальных гибридов в мировой практике садоводства нам неизвестны. Недостатки: плоды мелкие, без покровной окраски, восприимчивость к курчавости листьев персика в годы эпифитотий.

Форма 3–9–58 относится к двойному гибриду между *Persica vulgaris* subsp. *nectarina* и *A. communis*. Плоды массой 16,5–23,5 г. Форма плода овальная. Вершина округлая, с остатками пестика. Основание притупленное, с углублением. Кожица растрескивается по всей длине брюшного шва, как у миндаля обыкновенного. В период созревания треснутые плоды загнивают. Плодоножка прикреплена к зрелому плоду довольно прочно. Созревшие плоды долго держатся на ветках, перезревшие – осыпаются. Кожица голая, без воскового налета, с плода снимается с трудом, средняя по толщине, плотная, грубая. Основная окраска желтовато-кремовая, покровная – светло-карминовая, с точками и штрихами, занимает от 25 до 50%

поверхности (у отдельных плодов – до 75%). Мякоть плода желтовато-кремовая, на воздухе темнеет в средней степени. Окраска полости одноцветная с мякотью. Консистенция волокнистая, плотная. Волокна средние. Мучнистости нет. Сочность, кислотность и аромат выражены слабо. Вкус слегка терпкий, посредственный (3,5 балла). Превалирует сахар в слабой степени. Косточка от мякоти отделяется хорошо. Незаполненной косточкой остается малая часть полости. Средняя масса косточки 2,3 г. Цвет – темно-коричневый. Вкус ядра горький. Созревает в 3 декаде августа. Плоды непригодны для употребления.

Достоинства: устойчивость к грибным заболеваниям (клястероспориоз, мучнистая роса персика, монилиоз). Недостатки: плоды очень мелкие, непригодные для употребления; поражается курчавостью листьев персика.

Форма 3–10–23 принадлежит к двойному гибриду между подвидами рода *Persica* – *P. vulgaris* subsp. *nectarina* × *P. vulgaris* subsp. *typicus* var. *alba-plena* и *A. communis*. Плоды массой 18,0–20,8 г. Форма плода округлая. Основание притупленное, с углублением. Кожица не растрескивается по брюшному шву. Плодоножка прикреплена к зрелому плоду очень прочно, что свойственно миндалю обыкновенному. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средняя по толщине и плотности. Основная окраска кремовая, покровная темно-бордовая, размытая, занимает 95–100% поверхности. Мякоть плода свекольно-красная, на воздухе не темнеет. Окраска полости одноцветная с мякотью. Консистенция мякоти слитная, плотная. Волокна средние. Мучнистости нет. Сочность слабая. Кислотность сильная. Аромат средний. Дегустационная оценка 3 балла. Вкус горьковато-кислый, посредственный. Превалирует кислота в средней степени. Косточка от мякоти отделяется хорошо. Незаполненной косточкой остается малая часть полости в верхней части плода. Масса косточки в среднем 2,5 г. Цвет косточки – темно-коричневый с малиновым. Вкус семени горький. Созревает во 2 декаде августа. Плоды непригодны для употребления.

Достоинства: слитная консистенция и красная мякоть, хороший внешний вид плода, устойчивость к клястероспориозу, монилиозу и мучнистой росе персика; плоды не осыпаются при созревании. Недостатки: плоды очень мелкие, посредственного вкуса; восприимчив к курчавости листьев персика (поражение 2 балла).

Форма 7–3–4–4 «а»–126 является простым гибридом между *Persica vulgaris* subsp. *nectarina* и *A. communis*. Плоды массой 22,1–32,0 г. Форма и вершина плода округлые. Вершина слегка вдавленная у пестика. Основание притупленное, с углублением. Кожица не растрескивается по брюшному шву. Плодоножка прикреплена к зрелому плоду очень прочно, как у миндаля обыкновенного. Кожица голая, с плода снимается с трудом, средняя по толщине, плотная. Основная окраска желтая, покровная – бордовая, с точками, занимает 25–75% поверхности. Мякоть плода желтая, на воздухе темнеет слабо. Окраска полости одноцветная с мякотью. Консистенция волокнистая, средняя по плотности. Волокна средние. Мучнистости нет. Сочность средняя. Кислотность сильная. Аромат средний. Характеризуется хорошим, слегка терпковатым вкусом плодов с оценкой 4,2 балла. Превалирует кислота в сильной степени. Косточка от мякоти отделяется средне. Незаполненной косточкой части полости не остается. Масса косточки в среднем 3,6 г. Цвет косточки – светло-коричневый. Вкус семени сладкий. Созревает в 1–2 декаде августа. Плоды пригодны для употребления в свежем виде.

Достоинства: хороший вкус плодов, семя сладкое, устойчив к клястероспориозу, мучнистой росе персика, курчавости листьев персика и монилиозу. Недостатки: плоды очень мелкие.

Форма 733–04 принадлежит к тройному гибриду между двумя таксонами рода *Persica* – *P. vulgaris* subsp. *nectarina* × *P. mira* и миндалем обыкновенным – *A. communis*. Плоды массой 28,8–33,3 г. Форма и вершина плода округлые. Основание притупленное. Плодоножка прикреплена к зрелому плоду прочно, как у миндаля обыкновенного (нектарин неизвестен с аналогичным признаком). Кожица голая, с плода снимается легко, средняя по толщине, плотная. Основная окраска кремовая, покровная – карминовая, со штрихами, размытая, занимает 25% поверхности. Мякоть плода кремовая, на воздухе не темнеет. Окраска полости розовая. Консистенция волокнистая, средней плотности. Мучнистости нет. Сочность и кислотность средние. Аромат слабый. Вкус посредственный, пустой, горчит (3 балла). Превалирует кислота в слабой степени. Косточка от мякоти не отделяется. Незаполненной косточкой части полости не остается. Вкус семени горький. Созревает в 1 декаде августа. Плоды непригодны для употребления в свежем виде.

Достоинства: плоды при созревании не осыпаются; отличается комплексной устойчивостью к курчавости листьев персика, клястероспориозу, мучнистой росе персика и монилиозу. Аналоги создания нектарино-персико-миндальных гибридов с участием геноплазмы эндемика Китая – *Persica mira* в мировой селекционной практике нам неизвестны. Недостатки: плоды очень мелкие, непригодные для употребления.

Форма 1027–89 относится к тройному гибриду между двумя таксонами рода *Persica* – *P. vulgaris* subsp. *nectarina* × *P. davidiana* и миндалем – *A. communis*. Плоды массой 22,8–36,4 г. Форма плода округлая. Вершина округлая, слегка скошенная со стороны брюшного шва. Основание притупленное. Кожица растрескивается в период созревания по брюшному шву, как у миндаля обыкновенного. Плодоножка прикреплена к зрелому плоду средне. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины и плотности. Основная окраска зеленовато-желтая, покровная – карминовая, иногда ярко-карминовая, с точками, размытая, с легким мраморовидным рисунком, занимающим от 10 до 75% поверхности. Мякоть плода зеленовато-желтая, на воздухе не темнеет. Окраска полости светло-розовая, с розовыми прожилками. Консистенция волокнистая, от средней до плотной. Волокна грубые, миндального типа. Мучнистости нет. Сочность и аромат слабые. Кислотность средняя. Характеризуется низкими вкусовыми достоинствами (2,5 балла). Вкус пустой, с легкой горечью. Превалирует кислота в средней степени. Косточка от мякоти отделяется хорошо. Незаполненной косточкой части полости не остается. Цвет косточки – коричневый. Вкус семени горький. Созревает в 1 декаде сентября. Плоды непригодны для употребления в свежем виде.

Достоинства: комплексная устойчивость к клястероспориозу, мучнистой росе персика, курчавости листьев персика и монилиозу, что свойственно миндалю обыкновенному. Аналоги в мировой практике садоводства по созданию нектарино-персико-миндальных гибридов с привлечением геноплазмы эндемика Китая – *P. davidiana*, нам неизвестны. Недостатки: плоды очень мелкие, непригодные для употребления.

Выводы

Изученные голоплодные нектарино-миндальные гибриды селекции Никитского ботанического сада обладают рядом ценных селекционных и хозяйственных признаков. Их необходимо использовать в селекции нектарина как источники ценных признаков для создания современных сортов интенсивного типа, отличающихся комплексной устойчивостью к основным грибным заболеваниям (мучнистая роса персика, курчавость листьев персика, клястероспориоз, монилиоз) и имеющими сладкое семя.

Перспективы дальнейших исследований

Полученные данные позволяют использовать выделившиеся ценными признаками нектарино-миндальные гибриды как исходный материал для селекции нектарина. Генотипы с горьким семенем нуждаются в изучении в качестве семенных подвоев персика и нектарина. Гибриды, характеризующиеся сладким семенем и поздним сроком цветения, целесообразно включить в селекционные программы с поздноцветущими сортами миндаля обыкновенного.

Список литературы

1. Витковский В.Л. Состояние и перспективы использования видов косточковых растений в отдаленной гибридизации // Бюл. Всесоюз. НИИ растен. им. Н.И. Вавилова. – 1982. – Вып. 123. – С. 3–10.
2. Особенности химического состава плодов сортов нектарина селекции Никитского ботанического сада / Г.В. Корнильев, В.Н. Ежов, А.К. Полонская, А.А. Рихтер, Е.П. Шоферистов // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 62–68.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – 492 с.
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1980. – 529 с.
5. Рябов И.Н. Сортоизучение и первичное сортоиспытание косточковых плодовых культур в Государственном Никитском ботаническом саду // Труды Никит. ботан. сада. – 1969. – Т. 41. – С. 5–83.

6. Хлопцева И.М., Шарова Н.И., Корнейчук В.А. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. – Л., 1988. – 48 с.
7. Шоферистов Е.П., Орехова В.П., Овчаренко Г.В. Каталог сортов нектарина коллекции Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта, 1988. – 16 с.
8. Шоферистов Е.П. Селекция нектарина // Труды Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – С. 21–29.

Рекомендовано к печати д. с.–х. н., проф. Смыковым В.К.

ФИТОРЕАБИЛИТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

ВЛИЯНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ФУНКЦИЮ СЕРДЕЧНО – СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

СООБЩЕНИЕ 3. ВЛИЯНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА ЛАВРА БЛАГОРОДНОГО

Е. В.СКЛЯРЕНКО; А. М. ЯРОШ, доктор медицинских наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Как отмечалось ранее [6,7], в плане влияния на физическую работоспособность человека и функцию сердечно–сосудистой системы при физической нагрузке недостаточно изучены не только малораспространенные ЭМ, но и достаточно известные. Не является исключением и ЭМ лавра благородного (*Laurus nobilis* L.). При наличии общей информации о нем, сведений о его влиянии на физическую работоспособность и функцию сердечно–сосудистой системы (ССС) при физической нагрузке нет [2,4].

Целью работы является изучение влияния ЭМ лавра благородного на физическую работоспособность человека и функцию его сердечно–сосудистой системы при физической нагрузке.

Объекты и методы исследования

Испытуемыми являлись 22 человека обоего пола в возрасте 17–20 лет. Методики воздействия на испытуемых, тестирования результатов и обработки данных те же [1,3,5], что и при изучении действия бессмертника итальянского и розмарина [6,7]. Кроме изложенных в сообщении 1 критериев оценки действия ЭМ, для ЭМ лавра следует учесть, что реакция считается удовлетворительной и в том случае, когда величина пульса и АД превышает норму, но сохраняется их параллельность и восстановление происходит к концу 5-й минуты. Неудовлетворительная реакция связана с появлением атипичных видов реакций [5].

Результаты и обсуждение

ЭМ лавра благородного на показатели функции ССС в покое достоверного влияния не оказало: значения систолического и диастолического артериального давления, частоты сердечных сокращений, ударного объема сердца, минутного объема крови, общего периферического сосудистого сопротивления практически не изменились (табл.1).

Таблица 1

Влияние ЭМ лавра благородного на функцию сердечно-сосудистой системы в покое

Показатель	Контроль	ЭМ	После – до	P <
САД (мм.рт.ст.)	107,5±2,5	110,0±2,8	2,0±2,0	0,2
ДАД (мм.рт.ст.)	63,0±1,6	64,9±1,6	1,9±1,6	0,1
ЧСС (уд./мин.)	72,9±3,1	73,5±2,5	0,6±1,6	0,5
УОС (мл.)	66,8±1,4	66,1±1,5	–0,7±1,3	0,6
МОК (мл.)	4843,5±206,0	4855,3±202,5	11,8±120,3	0,9
ОПСС (дин×с×см ⁻⁵)	1407,6±74,4	1438,2±75,5	30,6±49,9	0,4

При физической нагрузке у испытуемых как в контроле, так и в атмосфере ЭМ отмечается высоко достоверный рост ЧСС и артериального давления по показателям САД, ДАД, ПАД (табл.2). Степень роста ЧСС свидетельствует о хорошей ФР испытуемых. Рост ЧСС, САД и ПАД является физиологической реакцией на нагрузку, а увеличение ДАД следует рассматривать как неблагоприятный признак.

Особенностью реакции организма на физическую нагрузку в атмосфере ЭМ в сравнении с контролем (табл. 2) является тенденция к увеличению физической работоспособности (около 6,1%, оценка по меньшему приросту ЧСС), а также тенденция к меньшему (примерно на 6,7 %) росту ДАД. Достоверных различий в изменении САД и ПАД при физической нагрузке в атмосфере ЭМ и без него не отмечено.

Таблица 2

Влияние ЭМ лавра благородного на изменение ЧСС и артериального давления при физической нагрузке

Показатель	Контроль	P <	ЭМ	P <	ЭМ – контр.	P <
ΔЧСС%	41,9±3,5	0,001	35,8±3,1	0,001	-6,1±2,9	0,051
ΔСАД%	19,8±2,4	0,001	16,3±2,6	0,001	-3,5±3,1	0,3
ΔДАД%	16,1±4,1	0,01	9,4±3,3	0,05	-6,7±4,3	0,08
ΔПАД%	26,5±5,5	0,001	26,8±5,5	0,001	0,4±6,5	0,7

При физической нагрузке в контроле и в атмосфере ЭМ также отмечается достоверный рост МОК и снижение ОПСС (табл. 3). УОС при этом практически не изменяется. Конечные значения этих показателей после нагрузки в контроле и в атмосфере ЭМ не различаются. Это свидетельствует об отсутствии влияния ЭМ на изменения этих показателей при физической нагрузке.

Таблица 3

Влияние ЭМ лавра благородного на изменение УОС, МОК и ОПСС при физической нагрузке

Показатель	Контр. покой	Контр. нагруз.	P <	ЭМ покой	ЭМ нагруз.	P <	Наг.ЭМ – наг.К	P <
УОС (мл)	66,8 ±1,4	68,5 ±1,9	0,8	66,1 ±1,5	68,8 ±1,7	0,5	0,3 ±1,8	0,7
МОК (мл)	4843,5 ±206,0	6917,3 ±244,0	0,01	4855,3 ±202,5	6803,1 ±207,4	0,01	-114,2 ±192,1	0,9
ОПСС (дин×с×см ⁻⁵)	1407,6 ±74,4	1094,0 ±45,6	0,05	1438,2 ±75,5	1111,0 ±41,8	0,05	17,1 ±35,9	0,8

Восстановление пульса после нагрузки несколько быстрее происходило в атмосфере ЭМ: тенденция на 1-й минуте и достоверная разница на 4-й минуте (табл.4). Достоверных различий в восстановлении пульса на 2, 3, 5 минутах в атмосфере ЭМ и без него нет.

Таблица 4

Влияние ЭМ лавра благородного на восстановительный период

ЧСС (уд./мин.)	Контроль	Воздействие	После – до	P <
на 1 мин	101,0±2,5	99,2±2,5	-1,9±1,3	0,09
на 2 мин	78,9±3,0	78,5±2,7	-0,4±1,0	0,5
на 3 мин	72,9±3,0	72,8±2,9	-0,2±1,0	0,8
на 4 мин	74,6±3,1	72,6±2,6	-2,0±1,2	0,01
на 5 мин	74,2±3,1	72,7±2,6	-1,5±1,3	0,3

Полного восстановления САД и ДАД на 5-й минуте после нагрузки в контрольной группе достоверно не произошло. В атмосфере ЭМ также не отмечается восстановления САД, но разница между показателями на исходном уровне и на 5-й минуте меньше, чем в контроле. ДАД в экспериментальной группе восстановилось. Достоверной разницы по ЧСС между исходными показателями и показателями на 5-й минуте как в контроле, так и в атмосфере ЭМ нет (табл. 5).

Таблица 5

Восстановление ЧСС и АД на 5-й минуте после физической нагрузки

		Исходное (в покое)	На 5-й минуте	5 минута – исходное	Р исх.–5 минута <
ЧСС (уд./мин.)	контроль	72,9±3,1	74,2±3,1	1,3±1,4	0,4
	ЭМ	73,5±2,5	72,7±2,6	-0,8±1,1	0,4
САД (мм.рт.ст.)	контроль	107,5±2,5	119,7±3,1	12,1±2,2	0,0002
	ЭМ	110,0±2,8	117,5±2,8	7,0±1,8	0,001
ДАД (мм.рт.ст.)	контроль	63,0±1,6	67,2±1,4	4,2±1,6	0,02
	ЭМ	65,1±1,7	67,7±1,3	3,1±1,3	0,1

Таким образом, ЭМ лавра благородного способствует небольшой оптимизации функции ССС при физической нагрузке, что проявляется на уровне тенденции в некотором положительном влиянии на физическую работоспособность и несколько более активном восстановлении пульса после нагрузки. Можно отметить корректирующее воздействие на уровне тенденции при атипичной реакции со стороны ДАД после физической нагрузки. Ввиду слабой выраженности вышеуказанных реакций, применение ЭМ лавра благородного при физической нагрузке можно считать малоперспективным.

Выводы

1. На функцию сердечно-сосудистой системы в покое ЭМ лавра благородного воздействия не оказало.
2. Физическая работоспособность в атмосфере ЭМ лавра увеличилась в сравнении с контролем на уровне тенденции.
3. В атмосфере ЭМ лавра после физической нагрузки длительность и характер восстановительного периода более благоприятны, чем в контроле.

Список литературы

1. Витрук С.К. Пособие по функциональным методам исследования сердечно-сосудистой системы – К.: Здоров'я, 1990. – 224 с.
2. Гродзінський А.М. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А.М. Гродзінський. – К.: Голов. ред. УРЕ, 1990. – 544 с.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
4. Эфирно-масличные и пряно-ароматические растения: Научно-популярное издание / Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А. – Херсон: Айлант, 2004. – 272 с.
5. Малыгина В.И. Нагрузочное тестирование в оценке реабилитационного потенциала: Методические рекомендации – Симферополь, 2003. – 54 с.
6. Скляренко Е.В., Ярош А.М. Влияние эфирных масел на физическую работоспособность человека и функцию сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке. Сообщение 1. Влияние эфирного масла бессмертника итальянского // Бюллетень НБС. – 2008. – Вып. 96. – С. 71–73.
7. Скляренко Е.В., Ярош А.М. Влияние эфирных масел на физическую работоспособность человека и функцию сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке. Сообщение 2. Влияние эфирного масла розмарина лекарственного // Бюллетень НБС. – 2008. – Вып. 96. – С. 74–76.

Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Работяговым В.Д.

ВЛИЯНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ФУНКЦИЮ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

СООБЩЕНИЕ 4. ВЛИЯНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА ЗМЕЕГОЛОВНИКА МОЛДАВСКОГО

Е. В.СКЛЯРЕНКО; А. М. ЯРОШ, *доктор медицинских наук*
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Несмотря на широкое применение ЭМ змееголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.) как ароматизатора в парфюмерии, косметике, кондитерской промышленности [2,4], какой-либо информации о влиянии его на функцию сердечно-сосудистой системы, в том числе при физической нагрузке, обнаружить не удалось. Также неизвестно его влияние на физическую работоспособность.

Целью работы является изучение влияния ЭМ змееголовника молдавского на физическую работоспособность (ФР) человека и функцию его сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке.

Объекты и методы исследования

Испытуемыми являлись 14 человек обоего пола в возрасте 17–20 лет. Методики воздействия на испытуемых, тестирования результатов и обработки данных те же [1,3,5], что использованные ранее при изучении действия бессмертника итальянского и розмарина лекарственного [6,7].

Результаты и обсуждение

Полученные данные отражены в таблицах 1 – 5.

На показатели функции ССС в покое ЭМ змееголовника молдавского достоверного влияния не оказало: значения систолического и диастолического артериального давления, частоты сердечных сокращений, ударного объема сердца, минутного объема крови, общего периферического сосудистого сопротивления не изменились (табл.1).

Таблица 1

**Влияние ЭМ змееголовника молдавского на функцию сердечно –сосудистой
системы в покое**

Показатель	Контроль	ЭМ	После – до	P<
САД (мм.рт.ст.)	114,2±4,2	115,7±4,8	1,5±1,4	0,5
ДАД (мм.рт.ст.)	72,3±3,4	75,6±2,6	3,3±2,7	0,2
ЧСС (уд./мин.)	74,3±3,2	75,5±3,3	1,2±2,2	0,5
УОС (мл.)	58,4±2,0	59,2±2,5	0,8±1,9	0,9
МОК (мл.)	4289,8±153,2	4402,6±154,1	112,8±125,3	0,3
ОПСС (дин×с×см ⁻⁵)	1676,6±77,7	1716,0±87,8	36,6±60,6	0,8

При физической нагрузке у испытуемых как в контроле, так и в атмосфере ЭМ отмечается высоко достоверный рост ЧСС, САД и ПАД, а также достоверное снижение ДАД. Все это отражает нормальную физиологическую реакцию организма на физическую нагрузку. Степень роста ЧСС свидетельствует о хорошей ФР испытуемых, а снижение ДАД следует рассматривать как признак оптимальной реакции организма на физическую нагрузку (табл.2).

Таблица 2

Влияние ЭМ змееголовника молдавского на изменение ЧСС и артериального давления при физической нагрузке

Показатель	Контроль	P <	ЭМ	P <	ЭМ – контр	P <
ΔЧСС%	44,4±4,6	0,001	45,3±4,2	0,001	1,0±4,4	0,8
ΔСАД%	31,2±7,5	0,001	21,2±1,8	0,001	-9,9±6,4	0,2
ΔДАД%	-19,3±5,5	0,01	-6,7±2,3	0,05	12,7±4,7	0,03
ΔПАД%	62,0±19,6	0,01	51,4±6,8	0,001	-10,7±18,4	0,9

При физической нагрузке в атмосфере ЭМ отмечается меньшее снижение ДАД (примерно на 12,7%), чем при проведении той же пробы без ЭМ. Достоверных различий в ФР, в изменении САД и ПАД при физической нагрузке в атмосфере ЭМ и без него не отмечено.

При физической нагрузке у испытуемых в контроле и в атмосфере ЭМ также отмечается достоверный рост МОК и снижение ОПСС, что физиологически оправданно. УОС при этом практически не изменяется. Конечные значения этих показателей после нагрузки в контроле и в атмосфере ЭМ не имеют достоверных различий. Это свидетельствует об отсутствии влияния ЭМ на изменения этих показателей при физической нагрузке (табл. 3).

Таблица 3

Влияние ЭМ змееголовника молдавского на изменение УОС, МОК и ОПСС при физической нагрузке

Показатель	Контр. покой	Контр. нагруз.	P <	ЭМ покой	ЭМ нагруз.	P <	Наг.ЭМ – наг.К	P <
УОС (мл)	58,4 ±2,0	63,3 ±11,8	0,6	59,2 ±2,5	65,8 ±11,4	0,5	2,6 ±11,0	0,6
МОК (мл)	4289,8 ±153,2	6747,5 ±307,1	0,01	4402,6 ±154,1	7016,5 ±297,1	0,01	269,1 ±303,3	0,4
ОПСС (дин×с×см ⁻⁵)	1676,6 ±77,7	1281,8 ±73,5	0,05	1716,0 ±87,8	1198,7 ±69,2	0,05	-83,1 ±64,0	0,2

После нагрузки на 4-й и 5-й минуте в экспериментальной группе отмечается тенденция к худшему восстановлению пульса. Различий в восстановлении пульса на 1,2,3-й минутах в атмосфере ЭМ и без него нет (табл.4).

Таблица 4

Влияние ЭМ змееголовника молдавского на восстановительный период

ЧСС (уд./мин.)	Контроль	Воздействие	После – до	P
на 1 мин	107,4±3,8	107,6±3,5	0,3±1,8	0,9
на 2 мин	88,4±4,3	87,1±4,4	-1,4±2,2	0,5
на 3 мин	80,9±3,8	80,4±4,2	-0,4±1,4	0,9
на 4 мин	78,9±3,5	81,4±4,3	2,6±1,6	0,1
на 5 мин	76,4±3,0	79,2±4,1	2,9±1,6	0,1

Полного восстановления ЧСС на 5-й минуте после нагрузки в экспериментальной группе не произошло, в контрольной – пульс восстановился. В контрольной группе показатель САД к исходному уровню не вернулся, ДАД в этой группе восстановилось полностью. В атмосфере ЭМ САД восстановилось полностью, а ДАД стало даже ниже исходного (табл. 5).

Таблица 5

Восстановление ЧСС и АД на 5-й минуте после физической нагрузки

		Исходное (в покое)	На 5-й минуте	5 минута – исходное	Р исх. – 5 минута
ЧСС (уд./мин.)	контроль	74,3±3,2	76,4±3,0	2,1±2,1	0,4
	ЭМ	75,5±3,3	79,2±4,1	3,7±1,7	0,05
САД (мм.р.с)	контроль	106,7±3,4	117,9±3,9	11,3±5,1	0,01
	ЭМ	111,9±3,6	112,2±2,9	0,3±3,1	0,5
ДАД (мм.р.с)	контроль	70,1±3,5	70,6±2,3	0,5±2,2	0,6
	ЭМ	74,1±2,6	69,9±2,5	-4,2±1,5	0,03

Таким образом, можно заключить, что ЭМ змееголовника молдавского выраженного оптимизирующего действия на функции ССС при физической нагрузке и без неё не оказывает. Более того, уменьшилась выраженность такого благоприятного признака, как снижение ДАД при физической нагрузке. Восстановительный период в атмосфере ЭМ по значениям ЧСС протекал хуже, но АД нормализовалось лучше, чем в контроле. Применение ЭМ змееголовника молдавского при физической нагрузке не является целесообразным.

Выводы

1. На функцию сердечно-сосудистой системы в покое ЭМ змееголовника молдавского воздействия не оказало.

2. Физическая работоспособность в атмосфере ЭМ змееголовника молдавского не изменилась.

3. Влияние ЭМ змееголовника молдавского на восстановительный период после физической нагрузки неоднозначно: тормозит восстановление ЧСС, но ускоряет восстановление АД.

Список литературы

1. Витрук С.К. Пособие по функциональным методам исследования сердечно-сосудистой системы – К.: Здоров'я, 1990. – 224 с.
2. Гродзінський А.М. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А.М. Гродзінський. – К.: Голов. ред. УРЕ, 1990. – 544 с.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. Пособие для биол. спец. вузов – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
4. Эфирномасличные и пряно-ароматические растения: Научно-популярное издание / Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А. – Херсон: Айлант, 2004. – 272с.
5. Малыгина В.И. Нагрузочное тестирование в оценке реабилитационного потенциала: Методические рекомендации – Симферополь, 2003. – 54 с.
6. Скляренко Е.В., Ярош А.М. Влияние эфирных масел на физическую работоспособность человека и функцию сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке. Сообщение 1. Влияние эфирного масла бессмертника итальянского // Бюл. НБС. – 2008. – Вып. 96. – С. 71–73.
7. Скляренко Е.В., Ярош А.М. Влияние эфирных масел на физическую работоспособность человека и функцию сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке. Сообщение 2. Влияние эфирного масла розмарина лекарственного // Бюл.НБС. – 2008. – Вып. 96. – С. 74–76.

Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Работяговым В.Д.

**ЦИКЛ РАЗВИТИЯ АГАОНИДЫ *BLASTOPHAGA PSENES* (L.)
(HYMENOPTERA: CHALCIDOIDEA, AGAONIDAE) – ОПЫЛИТЕЛЯ
ИНЖИРА *FICUS CARICA* (L.) (MAGNOLIOPSIDA: MORACEAE)
НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА**

В.Н. ФУРСОВ, кандидат биологических наук
Институт зоологии им. И.И.Шмальгаузена НАН Украины, г.Киев

Введение

Бластофага (*Blastophaga psenes* (L.)) является облигатным опылителем и симбиотическим галлообразователем в соплодиях двух видов рода *Ficus* – инжира (*Ficus carica* (L.)) и смоковницы дланевидной (*F. palmata* Forssk.) [13, 14].

Бластофага (*B. psenes*) относится к семейству агаонид (Agaonidae) надсемейства хальцидоидных наездников (Hymenoptera, Chalcidoidea). Семейство агаонид представлено в мировой фауне 76 родами и 757 видами, которые обитают главным образом в тропиках и субтропиках [5, 13, 14]. Все агаониды имеют специфические симбиотические отношения с растениями семейства тутовых (Magnoliopsida: Moraceae), в соплодиях которых развиваются их личинки как галлообразователи или паразитоиды других видов агаонид.

Бластофага (*B. psenes*) – широко распространенный в Палеарктике вид (Алжир, Канарские о-ва, Испания, Франция, Италия, Израиль, Украина, Турция, Иран, Грузия, Армения, Азербайджан, Туркмения, Узбекистан, Киргизия, Таджикистан, Афганистан), а также интродуцированный в Эфиопию, Южную Африку, США, Пакистан, Непал, Индию и Австралию [13, 14].

Необходимо отметить, что инжир (*F. carica*) является двудомным растением, имеющим женские и мужские формы. Развитие бластофаги происходит в соплодиях только одной группы сортов инжира (на каприфигах, или мужских формах), и бластофага опыляет только некоторые сорта инжира (женские формы). По классификации Кондит [6,7] выделяются 4 группы сортов инжира: 1) обычные фиги (партенокарпические); 2) смирнские сорта; 3) Сан-Педро; 4) каприфиги.

Смирнские сорта инжира, группа Сан-Педро и сорта с неустойчивой партенокарпией опыляются бластофагой, которая переносит пыльцу с созревших соплодий инжира группы каприфиг. Сорта 4 группы – каприфиги – дают 2–3 генерации соплодий в год, обычно малосъедобных (иногда съедобных – сорт Корделия), однако производящих пыльцу, и именно в соплодиях таких сортов развивается бластофага, необходимая для опыления инжира. В коллекции Никитского ботанического сада – Национального научного центра УААН (г.Ялта, Крым) это сорта: Желтый Капрификус, Капри-1, Каприфико Итальянский, Крымский Опылитель-12, Корделия, Станфорд и другие [1, 2].

Биология бластофаги описана рядом автором [1, 6–8, 10, 11], однако цикл развития бластофаги и особенности ее фенологии могут значительно варьировать в зависимости от климатических условий в различных географических местах произрастания и культивирования кормового растения – инжира, а также сортовых особенностей инжира. Последние описания биологии бластофаги в условиях Крыма были сделаны более 35 лет назад [1, 4], что потребовало уточнения наблюдений предыдущих авторов о развитии трех поколений бластофаги в Крыму [1, 4], а также получения новых, более точных данных о фенологии бластофаги, включая установление точных сроков появления и продолжительность развития трех поколений бластофаги, выяснение срока начала и продолжительность опыления инжира, а также определение срока начала и продолжительность яйцекладки для каждого из трех поколений бластофаги.

Цели и задачи исследований

Целью данных исследований явилось изучение морфологии имаго, цикла развития и фенологии бластофаги (*B. psenes*), а также ее паразита *Ph. caricae* на Южном берегу Крыма. В задачи исследований входило сравнение полученных данных с результатами предыдущих авторов относительно количества поколений бластофаги в течение года, а также получение новых, точных данных о фенологии, продолжительности развития каждого поколения, продолжительности жизни имаго, особенностях поведения бластофаги при спаривании, выведении и заселении каприфиг инжира, при опылении соцветий женских форм инжира.

Объекты и методы исследования

Материал собирался в течение 2006–2008 гг. Место сбора – Никитский ботанический сад – Национальный научный центр УААН (НБС–ННЦ, г.Ялта, Крым) и окрестности пос. Никита (Крым). Материал сборов – 4100 самок и 417 самцов *B.psenes*, 27 самок и 10 самцов *Ph.caricae*, более 600 соплодий-каприфиг инжира. Материал насекомых (сухие насекомые и в 90 % -ном этаноле) хранится в коллекции Института зоологии им. И.И.Шмальгаузена НАН Украины (Киев). Для выведения blastofagi и ее паразитов собирались каприфиги инжира, которые содержались в полиэтиленовых пакетах и в матерчатых мешках от 7 до 14 дней в лабораторных условиях, при комнатной температуре (+20°) и в холодильнике (при +5°). Вылет имаго blastofagi наблюдался в течение 5–10 дней после сбора соплодий мужских форм инжира. Кроме того, для наблюдений около 50 соплодий-каприфиг содержались 14–60 дней на срезанных ветвях инжира (длиной 15–20 см), поставленных в сосуды с водой. Соплодия-каприфиги и галлы внутри соплодий каприфиг вскрывались лезвием для наблюдений. Наблюдения за поведением агаонид (*B. psenes* и *Ph. caricae*) проводились в полевых условиях на деревьях инжира, а также записывались на фото и видео в лаборатории под микроскопом МБС–9. Оригинальные цифровые фото и видео получены при помощи фотокамеры Sony DSC–CyberShort–W30 и видеокамеры Sony DCR–HC–30E.

Результаты исследований

Морфология имаго blastofagi (*B. psenes*). Самки и самцы blastofagi имеют четкий половой диморфизм (рис. 1–2). Самки blastofagi длиной около 1,5–1,9 мм, тело черной окраски, блестящее. Самки крылатые, с длинными 11-члениковыми усиками, имеют выступающий яйцеклад, длина которого равна примерно трети длины брюшка и несколько длиннее задней голени. Голова самки уплощена, мандибулы с пиловидными придатками. Самцы blastofagi длиной около 1,5 мм, бескрылые, рыжевато-коричневой окраски. Голова маленькая, с редуцированными глазами, короткими 3-члениковыми усиками. Тело уплощенное, с сильно вытянутым, телескопической формы брюшком. Брюшко самца blastofagi после гибели сильно сжимается и изгибается внутрь, так что тело приобретает почти шарообразную форму.



Рис. 1, 2. Самка и самец *B. psenes* (ориг. фото).

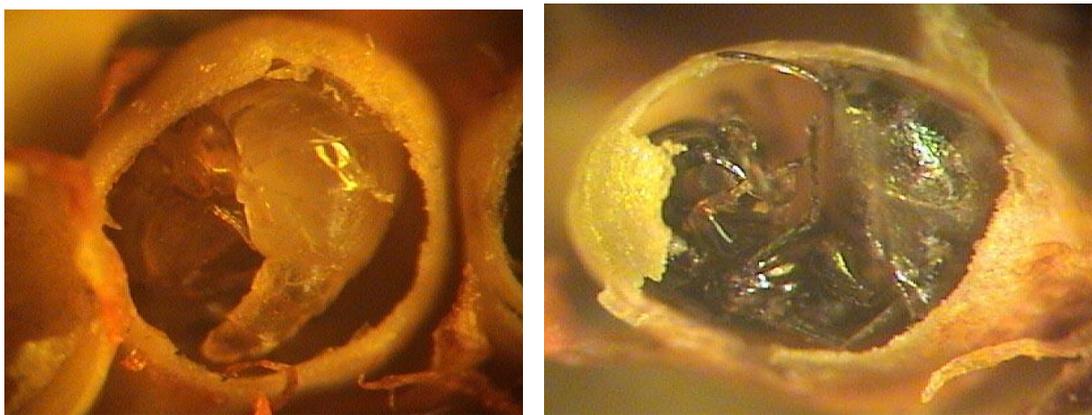


Рис. 3, 4. Самец и самка *B. psenes* внутри галла в каприфиге (ориг. фото).

Цикл развития blastофаги

Процесс опыления инжира, развития его соцветий, формирования семян и соплодий тесно связано с развитием blastофаги. Самки и самцы blastофаги развиваются от яйца до имаго как галлообразователи внутри соцветий-сикониумов на мужских формах инжира (каприфигах). Личинки blastофаги зимуют в галлах внутри каприфиг и окукливаются во 2 или 3-й декаде апреля. Самки blastофаги (1-го поколения) в небольшом количестве выводились из перезимовавших и созревших соплодий инжира с конца апреля до конца мая (21.IV.–26.V.07 и 28.IV.–30.V.08) (Табл. 1). В этот период наблюдалось цветение женских цветов в молодых соцветиях каприфиг и заселение самками blastофаги молодых каприфиг 1-й генерации. Продолжительность развития 1-го (перезимовавшего) поколения blastофаги составляла 192–240 дней (Табл. 1).

В весенний период, (21.IV.–26.V.07 и 28.IV.–30.V.08) (Табл. 1), вылетевшие из созревших каприфиг самки 1-го поколения blastофаги заселяли молодые соцветия каприфиг 1-й генерации. Внутри молодых каприфиг самки blastофаги откладывали одно (редко два–три) яйца внутрь короткостолбчатых пестичных цветков. Откладка яйца предполагает наличие партеногенетического эндосперма, которым затем питается личинка blastофаги. Из завязей развивались округлые галлы диаметром 0,8–0,9 мм, напоминающие семена. Галлы развивались и заполняли полость каприфиги. Отмечено, что развитие личинок 2-го поколения blastофаги длилось 31–67 дней (с 21.IV.–26.V.07 – до 10.VIII.07 и с 28.IV.–30.V.08 – до 14.VIII.08 (33–57 дн.) (Табл. 1). Соцветия каприфиг, в которых пестичные цветки не были заселены личинками blastофаги, имели внутреннюю полость и опадали, не созрев.

Таблица 1.

Сроки развития различных поколений blastофаги (*B. psenes*)

Развитие <i>B. psenes</i>	Сезон наблюдений	
	2006–2007 Дата	2007–2008 Дата
<i>1-е поколение:</i>		
Начало выведения и яйцекладки	21.IV.2007	28.IV.2008
Последний день выведения и яйцекладки	26.V.2007	30.V.2008
Продолжительность яйцекладки (дни)	35	32
Продолжительность развития 1-го поколения (дни)	192(28.IX.06–21.IV.07) 227 (12.X.06–26.V.07)	202(30.IX.07–28.IV.08) 236(10.X.07–30.V.08)
<i>2-е поколение:</i>		
Начало выведения и опыления	25.VI.2007	02.VII.2008
Последний день опыления	26.VII.2007	25.VII.2008

Продолжительность опыления (дни)	31	23
Начало яйцекладки	02.VIII.2007	30.VII.2008
Последний день выведения и яйцекладки	10.VIII.2007	14.VIII.2008
Продолжительность выведения (дни)	47 (25.VI.–10.VIII.07)	44 (2.VII.–14.VIII.08)
Продолжительность яйцекладки (дни)	9	16
Продолжительность развития 2-го поколения (дни)	31 (26.V–25.VI.07) 67 (21.IV.–26.VI.07)	33 (30.V.–2.VII.08) 57 (28.IV.–25.VII.08)
<i>3-е поколение:</i>		
Начало выведения и яйцекладки	30.IX.2007	3.X.2008
Последний день выведения и яйцекладки	10.X.2007	14.X.2008
Продолжительность яйцекладки (дни)	11	12
Продолжительность развития 3-го поколения (дни)	69 (2.VIII.–30.IX.07) 77 (10.VIII.–10.X.07)	65 (30.VII.–3.X.08) 76 (14.VIII.–14.X.08)

Самки бластофаги имеют яйцеклад небольшой длины (около трети длины брюшка), поэтому проколлот яйцекладом и откладка яиц возможны только в короткостолбчатые пестичные цветки каприфиг. Самка бластофаги прокалывает яйцекладом семязачаток и помещает яйцо между внутренними покровами и зародышевым мешком. Одна самка откладывает до 400 яиц [10–11]. Было отмечено, что на посадках инжира самки бластофаги обычно выводились и разлетались из созревших каприфиг утром (около 9–10 ч. утра) и жили обычно не более 48 часов. Большая часть самок бластофаги погибала уже через несколько часов в день их выведения.

Выведение бластофаги 2-го поколения длилось 44–47 дней (Табл. 1). Его начало сопровождалось перелетом имаго с каприфиг на женские формы и опылением их в течение 23–31 дней (25.VI.–26.VII.07 и 02.VII.–25.VII.08). Отмечено, что созревание каприфиг 2-й генерации, выведение из них самок и самцов совпадало по времени с цветением тычиночных цветков внутри каприфиг и с цветением пестичных цветков в молодых соцветиях 2 генерации женских форм инжира.

В утренние часы (9–10 ч) самки 2-го поколения, привлеченные ароматом цветущих соцветий женских форм инжира, активно перелетали на женские формы инжира для их опыления. При этом они переносили пыльцу на поверхности своего тела из созревших каприфиг внутрь молодых соцветий на женских формах инжира, где и происходило опыление длинностолбчатых пестиков женских цветков. В длинностолбчатые пестичные цветки самки не откладывают яиц из-за слишком короткого яйцеклада.

Отмечено, что конец цветения женских форм инжира (июль) совпадает с началом цветения молодых каприфиг (т.е. мужских форм). Заселение самками 2-го поколения бластофаги молодых каприфиг 2-й генерации происходило в течение 9–16 дней (в период 02.VIII.–10.VIII.07 и 3.VII.–14.VIII.08). При этом только небольшая часть оставшихся самок бластофаги 2-го поколения заселяла молодые соцветия каприфиг и продолжала свое развитие. Таким образом, в данный период в цветении каприфиг и фиг наблюдается четкая асинхронность, что обеспечивает опыление женских форм инжира (фиг) и заселение самками сикониумов каприфиг.

Нами был прослежен процесс активного выведения самок бластофаги из каприфиг. Самки бластофаги крылатые и вылетали из созревшего соплодия инжира через чешуйчатое отверстие-глазок ("стигму") на вершине сикониума. Самцы бластофаги бескрылые, оплодотворяют самок внутри сикониума, не покидая его. Сначала самцы прогрызают свой галл, затем оболочку соседних галлов и оплодотворяют самок перед их вылетом, еще внутри шарообразных галлов. Самцы выводятся раньше самок и прогрызают длинный ход в плотном сикониуме, а затем выходное отверстие в стигме для самок, благодаря чему происходит дружный массовый вылет самок через открытую стигму. Выведшиеся из сикониума самки медленно передвигались по поверхности с поднятыми вверх крыльями, чистились, а затем разлетались на соседние деревья инжира.

Было отмечено, что обычно до 4 самок blastofagi проникают внутрь молодых соцветий женских форм инжира в момент их опыления. При заселении молодых соцветий каприфиг 2–4 самки активно внедряются в сикониум через чешуйчатую стигму. Большинство самок blastofagi после опыления одного сикониума женской формы инжира погибали внутри соцветий.

Многие самки, проникающие внутрь сикониума через очень узкое отверстие – глазок, теряли свои крылья и даже усики, которые оставались приклеенными около глазка. Самки, отложившие яйца в сикониум каприфиги, обычно там же и погибали. По наблюдениям некоторых авторов, изредка самкам blastofagi удается покинуть сикониум каприфиги и проникнуть в другое соцветие каприфиги [12]. Нами отмечено, что при разломе соплодий каприфиг обычно всегда можно было обнаружить погибшую самку–основательницу около стигмы.

Установлено, что продолжительность вылета самок blastofagi 3-й генерации из каприфиг 3-го поколения и продолжительность яйцекладки составляла 11–12 дней (30.IX.–10.X.07 и 03.–14.X.08). В данный период наблюдалась яйцекладка самок blastofagi в осенние соцветия каприфиг. Длительность развития 3-го поколения составляла 65–77 дней (02–10.VIII.07 до 30.IX.–10.X.07) (69–77 дн.), и с 30.VII–14.VIII.08 до 03.–14.X.08 (65–76 дн.). Осенние соцветия каприфиг начинали развиваться, росли и достигали диаметра 10–20 мм, а затем зимовали на ветвях инжира до весны следующего года, когда соплодия созревали и вылетало весеннее поколение blastofagi.



Рис. 5. Схема развития трех поколений *B. psenes* в течение года (ориг.).

Исследования показали, что сроки развития blastofagi четко коррелируют с продолжительностью развития соцветий мужских и женских форм инжира. Сюда входят зимовка blastofagi, период выведения 3-х поколений, продолжительность яйцекладки и период участия blastofagi в опылении инжира. Таким образом результаты наших наблюдений подтвердили наличие трех поколений blastofagi, указанных ранее для Крыма [1].

Сроки появления трех поколений blastofagi, продолжительность развития каждого поколения и детали цикла развития blastofagi (сроки начала и продолжительность яйцекладки, сроки начала и продолжительность опыления инжира) на исследуемых участках НБС–ННЦ в 2006–2008 гг. указаны в таблице 1.

Паразиты blastofagi

На обследованных насаждениях инжира НБС–ННЦ был выявлен 1 вид паразитической агаониды – филотрипезис карика (*Philotrypesis caricae* (L.)).

Паразитический вид *Ph. caricae* имеет широкое распространение: Франция, Италия, Израиль, Украина, Грузия, Армения, Азербайджан, Туркменистан, Узбекистан, Таджикистан, а также был интродуцирован в США. Данный вид был ранее указан для Украины (Крым), но без описания особенностей биологии [3–4]. Отмечено, что самки живут 15–25 дней [8].

Наблюдения 2007–2008 гг. показали, что количество имаго *Ph. caricae* составляло 0,74–1,15 % от общего количества имаго blastofagi (*B. psenes*) (табл. 2).

Таблица 2

**Соотношение количества выведшихся экземпляров
blastofagi (*B. psenes*) и ее паразита (*Ph. caricae*)**

Дата сбора	Кол-во каприфиг, экз	Кол-во <i>B. psenes</i> (экз.)	Кол-во <i>Ph. caricae</i> (экз.)	Соотношение (<i>B. psenes/Ph. caricae</i>) (в %)
15.VII.2007	18	534	4	0,74%
10.X.2007	45	1656	14	0,84%
10.VII.2008	20	767	11	1,43%
12.X.2008	65	1560	18	1,15%
Всего	128	4517	47	среднее 1,04%

Самки *Ph. caricae* оранжево-рыжей окраски, крылатые, имеют яйцеклад, длина которого превышает длину тела. Они не принимают участия в опылении инжира и даже не пытаются проникнуть внутрь сикониума. Самки прокалывают яйцекладом стенку соцветия инжира и откладывают яйца внутрь личинок blastofagi. Самцы имеют коричневую окраску, бескрылые и не покидают сикониум инжира. Будучи похожими на самцов blastofagi, они, однако, хорошо отличались от них размерами крупной головы, примерно равной длине груди имаго *Ph. caricae*.

На исследуемых участках НБС–ННЦ в сборах зрелых каприфиг инжира в октябре 2007 г. нами были впервые обнаружены 5 экз. мелкой нематоды (длиной около 0,1 мм) в мягких тканях соплодий, заселенных blastofагой. По данным литературы, с инжиром связаны растительноядные нематоды из рода *Schistonchus* (Aphelenchoididae, Aphelenchida, Nematoda), которые переносятся на растения самками blastofаги (*B. psenes*) и другими видами агаонид [9].

Выводы

Получены новые данные о цикле развития и фенологии трех поколений blastofаги в условиях НБС–ННЦ (АР Крым, Ялта).

Выяснены сроки начала яйцекладки blastofаги: 1-е поколение – 21–28.IV, 2-е поколение – 30.VII.–02.VIII, 3-е поколение – 30.IX.–03.X. Установлена продолжительность яйцекладки: 1-е поколение – 32–35 дней, 2-е поколение – 9–16 дней, 3-е поколение – 11–12 дней. Отмечены сроки начала опыления инжира – 25.VI.–02.VII. и продолжительность опыления инжира – 23–31 день.

Установлены сроки появления трех поколений blastofаги. Вылет blastofаги 1-го поколения наблюдался с конца апреля до конца мая (21.IV.–26.V.07 и 28.IV.–30.V.08); 2-го поколения – с конца июня по конец июля (25.VI.–26.VII.07 и 02.VII.–25.VII.08); 3-го поколения – с конца сентября до начала октября (30.IX.–10.X.07 и 03.X.–14.X.08).

Выяснена продолжительность развития трех поколений blastofаги (1-го – 192–236 дней, 2-го – 31–67 дней, 3-го – 65–77 дней соответственно). Подтверждена корреляция сроков развития 3-х поколений blastofаги со сроками развития 2-х генераций женских форм инжира (фиг) и 3-х генераций мужских форм (каприфиг).

На насаждениях инжира НБС–ННЦ был выявлен 1 вид паразита blastofаги – агаонида *Philotrypesis caricae*, а также 1 вид растительноядной нематоды из рода *Schistonchus* (сем. Aphelenchoididae), которая развивается в соплодиях инжира и переносится blastofагой.

Список литературы

1. Арндт Н.К. Сорты инжира // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 1972. – Т. 66. – 235 с.
2. Казас А.Н. Каталог сортов инжира коллекции Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта: Изд. Никит. ботан. сада ВАСХНИЛ. – 1981. – 68 с.
3. Никольская М.Н. Хальциды фауны СССР (Chalcidoidea) // Определительные таблицы фауны СССР, изд-е Зоол. институтом АН СССР. – М., Л.: Наука. – 1952. – Т. 44. – С. 574.
4. Никольская М.Н. Blastofага – опылитель инжира // Природа. – 1954. – № 5. – С. 107–108.

5. Bouček Z. Australasian Chalcidoidea (Hymenoptera). A biosystematic revision of genera of fourteen families with a reclassification of species. – CAB International, Wallingford, Oxon, Aberystwyth, Wales: Cambrian News Ltd., 1988. – 832 p.
6. Condit I. J. The Fig. – Waltham, Mass.: Chronica Botanica Co., 1947. – 222 p.
7. Condit I.J. Fig Varieties: A Monograph // Hilgardia, Journal of Agric. Science Publ. by the California Agric. Experim. Station. – 1955. – Vol. 23. – № 11. – P.322–538.
8. Joseph K.J. Recherches sur les chalcidiens *Blastophaga psenes* (L.) du figuier *Ficus carica* (L.) // Annals Sci. Nat. Zool. – 1958. – Vol. 20. – P.197–260.
9. Evolution of parasitism in insect-transmitted plant nematodes / Giblin–Davis R.M., Davis K.A., Morris K., Thomas W.K. // Journal of Nematology. – 2003. – Vol. 35. – № 2. – P.133–141.
10. Grandi G. Studio morfologico e biologico della *Blastophaga psenes* (L.) // Portici R.Scuola Super. di Agr. Lab. Zool. Gen. e Agr. Bologna. – 1920. – Vol. 14. – P.63–204.
11. Grandi G. Studio morfologico e biologico della *Blastophaga psenes* (L.). 2a ediz. riveduta // Boll. Lab. ent. Bologna. – 1929. – Vol. 2. – 147 p.
12. Kjellberg F., Doumesche B., Bronstein J.L. Longevity of a fig wasp (*Blastophaga psenes*) // Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. – 1988. – Vol. 91. – P.117–122.
13. Noyes J. S. Catalogue of the Chalcidoidea of the World. – Amsterdam: Expert Center for Taxonomic Information. – 1998. – CD-ROM.
14. Noyes J.S. Universal Chalcidoidea Database. – London: Natural History Museum.– 2008. – CD-ROM. [Электронный ресурс]. Режим доступа:
<<http://www.nhm.ac.uk/jdsml/research-curation/research/projects/chalcidoids/index.dsml>>

Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Кузнецовым Н.Н.

РЕФЕРАТЫ

РЕФЕРАТИ

SUMMARIES

УДК 633.81:582.929.4:57.085.2

Работягов В.Д., Митрофанова И.В., Аксенов Ю.В. Геномная инженерия представителей рода *Nepeta* L. *in situ* и *in vitro* // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 5–8.

Приводятся данные по синтетическому созданию сложных гибридов с разным соотношением геномов исходных видов *N. transcaucasica*, *N. cataria* и *N. grandiflora*. Путем комбинирования геномов созданы аллоплоиды и гексаплоиды. Для размножения и сохранения ценных гибридов котовника разработаны биотехнологические приемы клонального микроразмножения.

Ил. 1. Библ. 14.

Работягов В.Д., Митрофанова И.В., Аксенов Ю.В. Геномна інженерія представників роду *Nepeta* L. *in situ* та *in vitro* // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2009. – Вип. 98. – С. 5–8.

Наведені дані про синтетичне створення складних гібридів з різним відношенням геномів вихідних видів *N. transcaucasica*, *N. cataria* та *N. grandiflora*. Шляхом комбінування геномів створені алоплоїди та гексаплоїди. Для розмноження та збереження цінних гібридів м'яти котячої розроблені біотехнологічні способи клонального мікророзмноження.

Іл. 1. Бібл. 14.

Rabotyagov V.D., Mitrofanova I.V., Aksenov Yu.V. Genomic engineering of the representatives in genus *Nepeta* L. *in situ* and *in vitro* // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98. – P. 5–8.

Data on synthetic creating of multiple hybrids with different interrelation of genomes for initial species of *N. transcaucasica*, *N. cataria* and *N. grandiflora* have been demonstrated. By combination of genomes allopolyploids and hexaploids have been obtained. For propagation and preservation of valuable nep hybrids the biotechnological methods of clonal micropropagation have been developed.

Il. 1. Bibl. 14.

УДК 578.083:633.81

Инюткина А.Г., Егорова Н.А. Введение в культуру *in vitro* *Artemisia dracunculus* L. // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 9–13.

Определен оптимальный режим стерилизации, обеспечивающий получение 93,3% стерильных эксплантов полыни эстрагон. Установлено, что высокая частота и интенсивность образования каллуса из сегментов стеблей и листьев были на среде Мурасиге и Скуга, дополненной 0,5 мг/л БАП и 1,0 мг/л НУК. Частота каллусогенеза из листовых эксплантов была выше по сравнению с сегментами стеблей и соцветий.

Ил. 2. Табл. 1. Библ. 11.

Инюткина Г.Г., Егорова Н.О. Введення в культуру *in vitro* *Artemisia dracunculus* L. // Бюл. Никит. ботан. саду. – 2009. – Вып. 98. – С. 9–13.

Визначено оптимальний режим стерилізації, який забезпечує одержання 93,3% стерильних експлантів полину естрагон. Встановлено, що висока частота та інтенсивність утворення калюсу з сегментів стебел і листків були на середовищі Мурасіге і Скуга, доповненому 0,5 мг/л БАП і 1,0 мг/л НОК. Частота калюсогенезу з листових експлантів була вищою порівняно з сегментами стебел та суцвіть.

Ил. 2. Табл. 1. Библ. 11.

Inyutkina A. G., Yegorova N. A. Introduction to culture *in vitro* *Artemisia dracunculus* L. // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – N 98. – P. 9–13.

The optimal sterilization regime, which provided the obtaining of 93.3% of sterile explants of tarragon has been determined. It was established that the most callus formation frequency and intensity from stem and leaf segments was on MS medium, added with BAP (0.5 mg/l) and NAA (1.0 mg/l). Callusogenesis frequency from leaf explants was higher than from stem and inflorescence segments.

Ил. 2. Табл. 1. Библ. 11.

УДК 634.23:57.085.2

Корзина Н.В. Регуляторы роста и их влияние на ризогенез микропобегов черешни (*Prunus avium* L.) *in vitro* // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98 – С. 13–17.

Модифицирован состав питательной среды МС для ризогенеза и выявлена зависимость корнеобразования от сроков культивирования (январь–февраль). Определены оптимальные концентрации регуляторов роста (ИМК, НУК), активизирующие процесс ризогенеза микропобегов черешни в условиях *in vitro*.

Ил. 5. Табл. 1. Библ. 19.

Корзіна Н.В. Регулятори росту та їх вплив на ризогенез мікропагонів черешні (*Prunus avium* L.) *in vitro* // Бюл. Никит. ботан. саду. – 2009. – Вып. 98 – С. 13–17.

Модифіковано склад живильного середовища МС для ризогенезу та виявлено залежність корнеутворення від термінів культивування (грудень–лютий). Визначено оптимальні концентрації регуляторів росту (ІОК, НОК), що активують процес ризогенезу мікропагонів черешні в умовах *in vitro*.

Ил. 5. Табл. 1. Библ. 19.

Korzina N.V. Growth regulators and their influence on rizogenesis of sweet cherry (*Prunus avium* L.) microshoots *in vitro* // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98 – P. 13–17.

Composition of cultural medium MS have been modified and the dependence of root formation from the cultivation period (December–February) has been revealed. Optimum concentrations of growth regulators (IAA, NAA), stimulated rizogenesis process of sweet cherry microshoots in culture *in vitro* have been determined.

Ил. 5. Табл. 1. Библ. 19.

УДК 581.522.4:582.949.2

Горлачева З.С. К вопросу об идентификации вида при интродукции на примере видов рода *Monarda* L. // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 17–21.

На основании сравнительного анализа морфологических признаков видов *M. fistulosa* L. и *M. didyma* L. выделены наиболее значимые систематические признаки. Разработана шкала диагностических признаков, которая позволяет уточнить видовую принадлежность образцов, а также близость гибридного образца к одному из исходных видов, и таким образом подобрать для него оптимальные условия выращивания, так как исходные виды *M. fistulosa* и *M. didyma* по-разному реагируют на экологические и эдафические условия выращивания.

Табл. 1. Библ. 17.

Горлачова З.С. До питання про ідентифікацію виду при інтродукції на прикладі видів роду *Monarda* L. // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2009. – Вип. 98. – С. 17–21.

На підставі порівняльного аналізу морфологічних ознак видів *M. fistulosa* L. і *M. didyma* L. виділені найбільш значимі систематичні ознаки. Розроблено шкалу діагностичних ознак, що дозволяє уточнити видову належність зразків, а також близькість гібридного зразка до одного з вихідних видів, і таким чином підібрати для нього оптимальні умови вирощування, оскільки вихідні види *M. fistulosa* і *M. didyma* по різному реагують на екологічні та едафічні умови вирощування.

Табл. 1. Бібл. 17.

Gorlacheva Z.S. On the question about species identification during introduction on the example of *Monarda* L. species // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – N 98. – P. 17–21.

On the basis of comparative analysis of morphological features of *M. fistulosa* L. and *M. didyma* L. species, the most important systematic features have been determined. Scale of diagnostic features has been worked out. It allows to precise specific belonging of the specimens and also closeness of hybrid specimen to one of the parent species, and, thus, to choose the optimal growing conditions for it, because *M. fistulosa* and *M. didyma* parent species react on ecological and edaphic growing conditions differently.

Tabl. 1. Bibl. 17.

УДК 582.59:581.162.3

Иванов С.П., Фатерыга А.В., Тягнирядно В.В. Эффективность опыления орхидей (Orchidaceae), цветущих одиночно и группами // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 22–26.

Для шести видов орхидей изучалась эффективность опыления особей, цветущих одиночно и в группах. У *Platanthera chlorantha* и *Ophrys oestrifera* более привлекательны для опылителей группы соцветий, у *Cephalanthera rubra* и *Orchis tridentata* – одиночные соцветия, у *Dactylorhiza incarnata* и *Orchis laxiflora* различий не обнаружено. Повторность посещения одиночных особей выше у *P. chlorantha*, *O. oestrifera* и *C. rubra*. У *D. incarnata* и *O. tridentata* повторность посещения выше у особей в группах, у *O. laxiflora* различий не обнаружено. Процент опыления одиночных и групповых особей примерно одинаков у большинства видов, кроме *C. rubra* (существенно выше у одиночных особей) и *D. incarnata* (существенно выше у особей в группах).

Табл. 1. Библ. 16.

Иванов С.П., Фатерига О.В., Тягнирядно В.В. Ефективність запилення орхідей (Orchidaceae), що квітуть поодинокі та групами // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2009. – Вип. 98. – С. 22–26.

Для шістьох видів орхідей вивчалася ефективність запилення особин, що квітуть поодинокі й у групах. У *Platanthera chlorantha* і *Ophrys oestrifera* більш привабливі для запилювачів групи суцвіть, у *Cephalanthera rubra* і *Orchis tridentata* – поодинокі суцвіття, у *Dactylorhiza incarnata* і *Orchis laxiflora* відмінностей не виявлено. Повторність відвідування поодиноких особин вища у *P. chlorantha*, *O. oestrifera* і *C. rubra*. У *D. incarnata* і *O. tridentata* повторність відвідування вище в особин у групах, у *O. laxiflora* відмінностей не виявлено.

Відсоток запилення поодиноких і групових особин приблизно однаковий у більшості видів, крім *C. rubra* (істотно вищий в одиночних особин) і *D. incarnata* (істотно вищий в особин у групах).

Табл. 1. Бібл. 16.

Ivanov S.P., Fateryga A.V., Tyagniryadno V.V. Pollination effectiveness of orchids (Orchidaceae) with solitary and aggregation blooming // Bull. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98. – P. 22–26.

The pollination effectiveness of single blooming specimens and specimens blooming in aggregations has been studied for six orchids species. In *Platanthera chlorantha* and *Ophrys oestrifera* aggregations of racemes are more attractive for pollinators than solitaires. On the contrary, in *Cephalanthera rubra* and *Orchis tridentata* solitary racemes are more attractive and in *Dactylorhiza incarnata* and *Orchis laxiflora* there are no differences in this parameter. Repeating visit for solitary racemes is higher in *P. chlorantha*, *O. oestrifera* and *C. rubra*. In *D. incarnata* and *O. tridentata* repeating visit is higher in aggregations racemes and in *O. laxiflora* it is equal in both cases. The percentage pollination for solitary and aggregation blooming racemes are approximately equal in the most of species except *C. rubra* (it is much higher in solitaires) and *D. incarnata* (it is much higher in aggregations).

Табл. 1. Бібл. 16.

УДК 581.526.52 (477.63/.65)

Карнатовская М.Ю. Ассоциация *Puccinellietum giganteae* на Нижнеднепровских аренах // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вип. 98. – С. 27–31.

В соответствии с принципами Ж.Браун–Бланке описана ассоциация *Puccinellietum giganteae* на аренах Нижнеднепровья, в рамках которой выделены две новые субассоциации. Приведены диагностические виды, номенклатурный тип и краткая информация об экологии и распространении.

Табл. 2. Бібл. 8.

Карнатовська М.Ю. Асоціація *Puccinellietum giganteae* на Нижньодніпровських аренах // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2009. – Вип. 98. – С. 27–31.

Відповідно до принципів Ж.Браун–Бланке описано асоціацію *Puccinellietum giganteae* на аренах Нижньодніпров'я, в рамках якої виділено дві нові субасоціації. Наведено діагностичні види, номенклатурний тип та коротка інформація про екологію та поширення.

Табл. 2. Бібл. 8.

Karnatovskaya M.Yu. The association of *Puccinellietum giganteae* on the arenas of Lower Dniper // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98. – P. 27–31.

According to principles of the J.Braun–Blanque the association of *Puccinellietum giganteae* and two new subassociations on the arenas of Lower Dniper has been described. The diagnostic species, nomenclatural type and brief information about ecological conditions and distribution have been given.

Табл. 2. Бібл. 8.

УДК 632.5

Курдюкова О. Н., Гаврилюк Ю. В., Несторенко С. Н. Экологическая структура сорняков культурфитоценозов северной Степи Украины // Бюл. Никит. Ботан. Сада. – 2009. – Вип. 98. – С. 31–34.

Приведены данные об экологических группах сорняков по отношению к влаге и освещенности в различных культурфитоценозах северной Степи Украины. Установлено преобладание в агро- и сельвокультурфитоценозах мезофитных, а в урбокультурфитоценозах, пастбищах – ксерофитных и ксеромезофитных растений, требовательных к высокой освещенности.

Табл. 1. Бібл. 10.

Курдюкова О. М., Гаврилюк Ю. В., Несторенко С. М. Екологічна структура бур'янів культурфітоценозів північного Степу України // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2009. – Вип. 98. – С. 31–34.

Наведені дані про екологічні групи бур'янів стосовно до вологи й освітленості в різних культурфітоценозах північного Степу України. Встановлено переважання в агро– та сільвокультурфітоценозах мезофітних, а в урбокультурфітоценозах, пасовищах – ксерофітних і ксеромезофітних рослин, вимогливих до високої освітленості.

Табл. 1. Бібл. 10.

Kurdyukova O. N., Gavriyuk Yu. V., Nestorenko S. N. Ecological structure of weeds of cultural phytocoenosis in northern Steppe of Ukraine // *Bul. Nikit. Botan. Gard.* – 2009. – № 98. – P. 31–34.

The data about the ecological groups of weeds according to moisture and luminosity in different cultural phytocoenosis in northern Steppe of Ukraine have been given. Predominance of agro– and silvocultural phytocoenosis mesophytic plants, and in urbocultural phytocoenosis, pastures – xerophytic and xero mesophytic weeds demanded to high luminosity has been determined.

Табл. 1. Bibl. 10.

УДК 582.284 (477.60 : 477.62)

Лешан Т. А. Видовой и эколого-трофический состав базидиомицетов порядка Agaricales Clem. Востока Украины // *Бюл. Никит. ботан. сада.* – 2009. – Вып. 98 – С. 34–39.

На Востоке Украины выявлено 446 видов грибов порядка Agaricales Clem., что составляет 62,7 % всех базидиомицетов региона. Они представлены 17 семействами (Agaricaceae Chevell., Bolbitiaceae Sing., Tricholomataceae Roze и др.) и 90 родами (*Agaricus* L., *Entoloma* (Fr.) P. Kumm., *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm. и др.). Анализ эколого-трофических связей позволил выделить 8 эколого-трофических групп базидиомицетов, среди которых численно преобладают симбиотрофы (137 видов), гумусовые (129) и подстилочные (58) сапротрофы и ксилотрофы (82).

Ил. 1. Табл. 1. Библ. 17.

Лешан Т. А. Видовий та еколого-трофічний склад базидіомицетів порядку Agaricales Clem. Сходу України // *Бюл. Нікіт. ботан. саду.* – 2009. – Вип. 98 – С. 34–39.

На Сході України виявлено 446 видів грибів порядку Agaricales Clem., що складає 62,7 % усіх базидіомицетів регіону. Вони представлені 17 родинами (Agaricaceae Chevell., Bolbitiaceae Sing., Tricholomataceae Roze та ін.) і 90 родами (*Agaricus* L., *Entoloma* (Fr.) P. Kumm., *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm. и др.). Аналіз еколого-трофічних зв'язків дозволив виділити 8 еколого-трофічних груп базидіомицетов, серед яких за чисельністю переважають симбіотрофи (137 видів), гумусові (129) та підстилкові (58) сапротрофи й ксилотрофи (82).

Іл. 1. Табл. 1. Бібл. 17.

Leshan T. A. The specific composition and ecological-trophic structure of basidiomycetes of order Agaricales Clem. in the East Ukraine // *Bul. Nikit. Botan. Gard.* – 2009. – № 98. – P. 34–39.

446 fungi species from order Agaricales have been determined in the East of Ukraine. It amounts to 62.7% of all Basidiomycetes in this region. They belong to 17 families (Agaricaceae Chevell., Bolbitiaceae Sing., Tricholomataceae Roze and others) and 90 genus (*Agaricus* L., *Entoloma* (Fr.) P. Kumm., *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm., and others). Analysis of ecological and trophical links allows to select 8 ecological-trophical groups of basidiomycetes: symbiotrophic – 137 species, humus – 129 species, litter – 58 species, saprotrophic and xylophilic – 82 species.

Ил. 1. Табл. 1. Библ. 17.

УДК 582. 661.51:581. 753:574.3 (477.75)

Никифоров А. Р. Термический минимум и период развития генеративной сферы растений *Silene jaiensis* N. I. Rubtsov (Caryophyllaceae) // *Бюл. Никит. ботан. сада.* – 2009. – Вып. 98 . – С. 39–42.

Проведены фенологические наблюдения сезонного цикла развития растений эндемика Горного Крыма *Silene jaiensis in situ* и *ex situ* в климате Южного берега Крыма. Установлена среднесуточная температура фаз возобновления роста (отрастания листьев), заложения генеративных зачатков, начала цветения и продолжительность этого периода. Гипотеза о высокогорном происхождении и реликтовой микротермной природе вида не подтверждается.

Развитие генеративной сферы растений *S. jailensis* прямо зависит от среднесуточной температуры воздуха не менее 10°C, а цветение – 16°C. *In situ* генеративное развитие растений вида проходит в условиях дефицита тепла. Снижение абсолютной высоты Главной гряды не служит причиной малочисленности и слабого возобновления *S. jailensis ex situ*.

Табл. 2. Библ. 8.

Нікіфоров О. Р. Термічний мінімум та період розвитку генеративної сфери рослин *Silene jailensis* N. I. Rubtzov (Caryophyllaceae) // Бюл. Нікіт. ботан. саду – 2009. – Вып. 98. – С. 39–42.

Проведені фенологічні дослідження сезонного циклу розвитку рослин ендеміка Гірського Криму *Silene jailensis in situ* та *ex situ* у кліматі Південного берега Криму. Встановлено середньодобову температуру фаз відновлення росту (росту листків), закладення генеративних зачатків, початку цвітіння та тривалість цього періоду. Гіпотезу про гірське походження та реліктову мікротермну природі виду не підтверджено. Виявлено, що для розвитку генеративної сфери рослин *S. jailensis* середньодобова температура повітря повинна бути не менше ніж 10°C, а цвітіння – 16°C. *In situ* генеративний розвиток рослин виду відбувається в умовах дефіциту тепла. Зниження абсолютної висоти Головного пасма не є причиною малої численності та слабого відновлення *S. jailensis ex situ*.

Табл. 2. Бібл. 8.

Nikiforov A. R Thermal minimum and development period of generative sphere of *Silene jailensis* N. I. Rubtzov (Caryophyllaceae) // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98. – P. 39–42.

The phenological researches for seasonal cycle development of endemic plant *S. jailensis* from Mountain Crimea *in situ* and *ex situ* in the climate of South Coast of the Crimea have been given. The average day temperature for plant transition to phase of growth beginning, setting of generative buds, beginning of blossom and the length of this period has been determined. The hypothesis about high mountain origin and relict microthermal nature of this species doesn't corroborate. Development of generative sphere of *S. jailensis* depends from average day temperature (not less than 10°C), and blossom – 16°C. Generative development of species *in situ* is done in the conditions of warm deficit. Diminution of height of the Main Range is not the reason of small quantity and poor reproduction of *S. jailensis ex situ*.

Tabl. 2. Bibl. 8.

УДК 582. 661.51: 502. 753: 574.3 (477.75)

Никифоров А. Р., Корженевский В. В. *Zingeria beibersteiniana* (Poaceae) – «потерянный» элемент крымской флоры // Бюл. Никит. Ботан. сада – 2009. – Вып. 98. – С. 42–46.

Существует информация о вероятности произрастания растений редкого вида *Z. beibersteiniana* в Степном Крыму. Центр ареала вида расположен на нижней Волге. По ритму и продолжительности жизненного цикла *Z. beibersteiniana* относится к поздним эфемерам, заканчивающим развитие в начале лета. Цветение *Z. beibersteiniana* зависит от температуры воздуха 19–20°C. Для развития растений с мелкокорневой системой при летнем пессимуме осадков необходимы дополнительные источники влагообеспечения. Популяции *Z. beibersteiniana* приурочены к интразональным увлажненным экотопам в аридном типе климата полупустынь, пустынь и степей, которые определяют их спорадичность. Характер распространения популяций *Z. beibersteiniana* указывает на полидизъюнктивность ареала и вероятном произрастании растений в локальных ландшафтах Степного и Предгорного Крыма.

Ил. 1. Библ. 8.

Нікіфоров О. Р., Корженевський В. В. *Zingeria beibersteiniana* (Poaceae) – «втрачений» елемент кримської флори // Бюл. Нікіт. ботан. саду – 2009. – Вып. 98. – С. 42–46.

Існує інформація про вірогідність присутності рослин рідкісного виду *Z. beibersteiniana* у Степовому Криму. Центр ареалу виду розміщується на Нижньому Поволжі. За ритмом та тривалості життєвого циклу *Z. beibersteiniana* належить до пізніх ефемерів, що закінчують розвиток на початку літа. Цвітіння рослин *Z. beibersteiniana* залежить від температури повітря

19–20°C. Для розвитку рослин цього виду, з дрібнокореневою системою, за умов літнього песимуму опадів потрібні додаткові джерела вологозабезпечення. Популяції *Z. beibersteiniana* приурочені до інтразональних зволжених екотопів у аридному кліматі напівпустель, пустель та степів, які визначають їх спорадичність. Характер поширення популяцій *Z. beibersteiniana* вказує на полідиз'юнктивність ареалу цього виду та вірогідність поширення рослин у локальних ландшафтах Степового та Передгірного Криму.

Лл. 1. Бібл. 8.

Nikiforov A. R., Korzenevsky V. V. *Zingeria beibersteiniana* (Poaceae) is the «lost» element in the Crimean flora // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98. – P. 42–46.

There is information about growing of the rare species *Z. beibersteiniana* in steppe Crimea. The areal center of this species is located in the low part of river Volga. According to the rhythm and the length of life cycle *Z. beibersteiniana* belongs to late ephemeral, finished its development at the beginning of summer. The blossom of *Z. beibersteiniana* depends from the air temperature 19–20°C. For plants with shallow root system under summer pessimum of rains it is necessary the additional sources of water for the development. *Z. beibersteiniana* populations are coincided with intrazonal wet ecotopes of semideserts, deserts and steppes, which determined their confusion. The spreading character of *Z. beibersteiniana* shows the polydisjunctivity of areal in arid climatic type.

Лл. 1. Бібл. 8.

УДК 635.925:582.711.712:631.526.2(477.75)

Арбатская Ю.Я. Полуплетистые розы в композиционной структуре арборетума Никитского ботанического сада // Бюл. Никит. ботан.сада.– 2009. –Вып. 98. – С. 46–51.

В пределах арборетума Никитского ботанического сада исследованы биоморфологические особенности 20 сортов роз, относящихся к группе полуплетистых и определены потенциальные возможности их использования в ландшафтном дизайне Южного берега Крыма.

Библ. 5.

Арбатська Ю.Я. Напіввіткі троянди в композиційній структурі арборетума Нікітського ботанічного саду // Бюл. Нікіт. ботан.сада.– 2009. –Вып. 98. – С. 46–51.

У межах арборетума Нікітського ботанічного саду досліджені біоморфологічні особливості 20 сортів троянд, що належать до групи напіввітких, та визначено потенційні можливості їх використання у ландшафтному дизайні Південного берега Криму.

Бібл. 5.

Arbatskaya Yu.Ya. Shrub roses in the composition structure in arboretum of Nikitsky Botanical Gardens // Bull. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98. – P. 46–51.

The biomorphological peculiarities of 20 roses varieties belonging to shrubs have been tested and their role in composition structure of rosarium has been shown and their abilities for using in landscape gardening have been determined for South Coast of the Crimea.

Bibl. 5.

УДК 581.15:582.475.2

Кравченко О.Г. Изменчивость длины листьев у кедра короткохвойного (*Cedrus brevifolia* Henry) в культуре на Южном берегу Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 51–57.

Продолжительность жизни листьев у *Cedrus brevifolia* в условиях Южного берега Крыма составляет от 3 до 5 лет и определяется индивидуальными особенностями дерева. Выявлены достоверные различия по средней длине и размаху варьирования листьев ауксибластов и брахибластов на эндогенном и индивидуальном уровнях. Установлена взаимосвязь между длиной листьев и условиями увлажнения в период эмбрионального формирования побегов в зимующих почках. У *Cedrus brevifolia* листья 1,5 – 2 раза короче, чем у *C. libani* A. Rich.

Ил. 1. Табл.3. Библ. 4.

Кравченко О.Г. Мінливість довжини листків у кедра короткохвойного (*Cedrus brevifolia* Henry) у культурі на Південному березі Криму // Бюл. Никит. ботан. саду. – 2009. – Вып. 98. – С. 51–57.

Тривалість життя листків в *Cedrus brevifolia* в умовах Південного берега Криму становить від 3 до 5 років і визначається індивідуальними особливостями дерева. Виявлено вірогідні розходження за середньою довжиною й розмахом варіювання листків ауксібластів і брахібластів на ендогенному та індивідуальному рівнях. Установлено взаємозв'язок між довжиною листків і умовами зволоження в період ембріонального формування пагонів у зимуючих бруньках. У *Cedrus brevifolia* листки 1,5 – 2 рази коротші, ніж у *C. libani* A. Rich.

Лл. 1. Табл.3. Бібл. 4.

Kravchenko O.G. Variability of leaves length for *Cedrus brevifolia* Henry in culture on Southern Coast of the Crimea // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98. – P. 51–57.

Life duration of leaves for *C. brevifolia* in the conditions of Southern Coast of the Crimea is from 3 up to 5 years and it is defined by tree specific features. Reliable distinctions on average length and range of leaves variation of leaves auxiblasts and brahiblast on endogenic and individual levels have been revealed. The connection between length of leaves and humidity conditions during the period of embryonic shoots formations in wintering buds has been established. *C. brevifolia* leaves are 1,5 – 2 times shorter, than *C. libani* A. Rich. ones.

Лл. 1. Табл. 3. Библ. 4.

УДК 581.15: 581.8:635.9

Кудина Г.А., Павлова М.А., Попова Л.В. Изменчивость анатомического строения листа образцов *Campanula trachelium* L., выращенных из семян разного географического происхождения // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С.57–60.

Показано влияние относительной влажности воздуха на анатомическое строение листьев образцов *Campanula trachelium*, интродуцированных в Донецком ботаническом саду НАН Украины семенами разного географического происхождения.

Табл.1 Библ.12.

Кудина Г.О., Павлова М.О., Попова Л.В. Мінливість анатомічної будови листка зразків *Campanula trachelium* L., які вирощені з насіння різного географічного походження // Бюл. Никит. ботан. саду. – 2009. – Вып. 98. – С.57–60.

Показано вплив відносної вологості повітря на анатомічну будову листка зразків *Campanula trachelium* L., інтродукованих у Донецькому ботанічному саду НАН України насінням різного географічного походження.

Табл.1 Бібл.12.

Kudina G.A., Pavlova M.A., Popova L.V. Variability of leaf anatomical structure of *Campanula trachelium* L. samples, grown from the seeds of different geographical origin // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – N 98. – P. 57–60.

Influence of atmospheric moisture capacity on the leaf anatomical structure of *Campanula trachelium* L. samples, introduced in the Donetsk Botanical Gardens Nat.Acad.Sci. of Ukraine by seeds of different geographical origin has been shown.

Tabl.1 Bibl.12.

УДК 582.998.1:581.44+581.45

Тукач С.И. Особенности анатомо-морфологического строения стебля и листа представителей рода *Zinnia* L. // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 61–67.

Проведено изучение особенностей анатомо-морфологического строения вегетативных органов представителей рода *Zinnia* L. Встановлено, что стебло и лист всех изученных видов и сортов рода цинния обладают признаками типичных ксерофитов. Виды цинния изящная, ц.

паукообразная, ц. Хагена, сорт Солнечные Зайчики и сортотип Георгиновидная являются засухоустойчивыми, выдерживающими повышенную сухость воздуха и почвы в жаркий летний период, что позволяет назвать их перспективными однолетниками для декоративного выращивания в предгорной зоне Крыма.

Ил. 3. Библ. 5.

Тукач С.І. Особливості анатомо–морфологічної структури стебла та листка представників роду *Zinnia* L. // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2009. – Вип. 98. – С. 61–67.

Проведено вивчення особливостей анатомо–морфологічної структури вегетативних органів представників роду *Zinnia* L. Встановлено, що стеблі та листя всіх вивчених видів та сортів роду *Zinnia* L. мають ознаки типових ксерофітів. Види *Z. elegans* Jacq., *Z. pauciflora* L., *Z. Haagena* Н.К.В., сорт Сонячні Зайчики та сортотип Жорженоподібні є посухостійкими. Вони витримують підвищену сухість повітря та ґрунту у спекотний літній період, що дозволяє вважати їх перспективними культурами для декоративного вирощування в передгірній зоні Криму.

Ил. 3. Библ. 5.

Tukach S.I. The anatomic and morphological structure peculiarities of stems and leaves of the *Zinnia* L. genus representatives // Bull. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98. – P. 61–67.

The study of the anatomic and morphological structure peculiarities of vegetative organs of the *Zinnia* L. genus representatives has been carried out. It was proved that the stems and leaves of the all studied species and varieties of genus *Zinnia* L. had the typical xerophytes features. Species *Z. elegans* Jacq., *Z. pauciflora* L., *Z. Haagena* Н.К.В., variety Solnechnye Zaichiki, cultivar Georginovidnaya are draught-resistant, survived intensive soil and air dryness in summer which allows to call them perspective annual plants for ornamental growing in the foothill zone of the Crimea.

Ил. 3. Библ. 5.

УДК 631.1:632.11:634.21(470.64)

Ахматова З.П., Горина В.М. Особенности выращивания интродуцированных сортов абрикоса в условиях Кабардино-Балкарии // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 67–72.

Приведены результаты многолетних исследований урожайности и экономической эффективности различных сортов абрикоса в степной и горной (горные микрзоны до 1450 м над уровнем моря) плодовых зонах Кабардино-Балкарии в связи с воздействием на них ряда экологических факторов. Выделены экологически устойчивые сорта, перспективные для производства в данных районах.

Ил.1. Табл. 1. Библ.12.

Ахматова З.П., Горина В.М. Особливості вирощування інтродукованих сортів абрикоса в умовах Кабардино-Балкарії // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2009. – Вип. 98. – С. 67–72.

Наведено результати багаторічних досліджень урожайності та економічної ефективності різних сортів абрикоса у степовій та гірській (гірські микрзоны до 1450 м над рівнем моря) плодовых зонах Кабардино-Балкарії, у зв'язку з впливом низки екологічних чинників. Виділено екологічно стійкі сорти, перспективні для виробництва у цих районах.

Ил.1. Табл.1. Библ. 12.

Akhmatova Z.P., Gorina V.M. Growing peculiarities of introduced apricot varieties in the condition of Kabardino-Balkariya // Bul. Nikit. Botan. Gard. –2009. – N 98. – P. 67–72.

The results of many years investigations of yield capacity and economical efficiency of different apricot varieties in steppe and mountain (mountain microzones up to 1450 m above sea level) fruit-growing zones of Kabardino-Balkariya in connection with influence of some ecological factors have been given. Ecologically resistant varieties perspective for growing in these regions have been selected.

Ил.1. Табл.1. Библ. 12.

УДК 634.21:631.529:58.036.5(477.75)

Корзин В.В. Морозоустойчивость интродуцированных сортов абрикоса в условиях Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 72–75.

Представлены результаты изучения морозоустойчивости 60 сортов и форм абрикоса в условиях Крыма. Из набора рассмотренных сортов и форм абрикоса, интродуцированных в Крым, выделены растения с высокой морозоустойчивостью: Magrien, Mari de Cenad, Nagycorosi Bibor 463, 47–L/11, Callatis, Lauberti, Mamaia, 425/77–16, Sulina, 7(3)–3–706, Геогджанобад, Юань–Синь, Sundrop. Они могут быть рекомендованы для выращивания в зонах с неустойчивой зимой и дальнейшего использования в селекции на этот признак.

Библ. 15.

Корзін В.В. Морозостійкість інтродукованих сортів абрикоса в умовах Криму // Бюл. Никит. ботан. саду – 2009. – Вип. 98. – С. 72–75.

Подано результати вивчення морозостійкості 60 сортів та форм абрикоса в умовах Криму. З набору розглянутих сортів і форм абрикоса, інтродукованих до Криму, виділено рослини з високою морозостійкістю: Magrien, Mari de Cenad, Nagycorosi Bibor 463, 47–L/11, Callatis, Lauberti, Mamaia, 425/77–16, Sulina, 7(3)–3–706, Геогджанобад, Юань–Синь, Sundrop. Вони можуть бути рекомендовані для вирощування у зонах з мінливою зимою та подальшого використання в селекції на цю ознаку.

Бібл. 15.

Korzin V.V. Frost resistance of introduced apricot varieties in the condition of the Crimea // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98. – P. 72–75.

The studying results of frost resistance for 60 varieties and forms of apricot in the condition of the Crimea have been given. The plants with high level of frost resistance have been selected from apricot varieties and forms introduced to the Crimea. From the studied varieties the most frost resistant ones are Magrien, Mari de Cenad, Nagycorosi Bibor 463, 47–L/11, Callatis, Lauberti, Mamaia, 425/77–16, Sulina, 7(3)–3–706, Geogdganobad, Yuan–sin, Sundrop. The best apricot varieties have been recommended for cultivation in zones with unstable winter and further use in selection on this character.

Bibl. 15.

УДК 634.11:581.145.1

Литченко Н.А., Батурская А.Г. Цветение яблони в степном Крыму // Бюл. Никит. ботан.сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 76–81.

Приведены результаты изучения цветения яблони в степном Крыму. Установлена зависимость даты начала и продолжительности этой фенологической фазы от погодных условий. Отмечены особенности цветения и завязываемости плодов у сортов яблони, влияние метеорологических факторов и сортовых особенностей на эти процессы.

Табл. 3. Библ. 5.

Літченко Н.О., Батурська Г.Г. Цвітіння яблуні в степовому Криму // Бюл. Никит. ботан. саду. – 2009. – Вип. 98. – С. 76–81.

Наведено результати вивчення цвітіння яблуні в степовому Криму. Встановлена залежність дати початку і тривалості цієї фенологічної фази від погодних умов. Відзначені особливості цвітіння і зав'язування плодів у сортів яблуні, вплив метеорологічних факторів і сортових особливостей на ці процеси.

Табл. 3. Бібл. 5.

Litchenko N.A., Baturskaya A.G. Apple–tree blossom in steppe Crimea // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98. – P. 76–81.

Results of apple–tree blossom in steppe Crimea have been studying. Dependence of the beginning date and the duration of this phenological phase from the weather conditions has been established. Peculiarities of flowering and fruits formation of apple varieties influence of meteorological factors and varieties features on these processes have been marked.

Tabl. 3. Bibl. 5.

УДК 634.662:581.54(477.72+477.75)

Литвинова Т.В., Карнатовская М.Ю. Фенологические фазы развития зизифуса на юге Херсонской области и Южном берегу Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып 98 – С. 81–85.

Изучено прохождение основных фенологических фаз у сортов зизифуса (*Zizyphus jujuba* Mill.) в климатических условиях юга Херсонской области и Южного берега Крыма. Установлено, что для выращивания зизифуса в условиях юга Херсонской области пригодны сорта ранних и средних сроков созревания, так как позднезрелые сорта не всегда вызревают даже на Южном берегу Крыма.

Табл. 2. Библ. 4.

Литвинова Т.В. Карнатовська М.Ю. Фенологічні фази розвитку зизифуса на півдні Херсонської області і Південному березі Криму // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2009. – Вип. 98 – С. 81–85.

Вивчено проходження основних фенологічних фаз в сортів зизифуса (*Zizyphus jujuba* Mill.) у кліматичних умовах півдня Херсонської області і Південного берега Криму. Установлено, що для вирощування зизифуса в умовах півдня Херсонської області придатні сорти ранніх і середніх термінів дозрівання, тому що пізнідозріваючі сорти не завжди визрівають навіть на Південному березі Криму.

Табл. 2. Бібл. 4.

Lytvynova T.V., Karnatovskaya M.Yu. Phenological phases of *Zizyphus jujuba* development in the south of the Kherson area and Southern Coast of Crimea // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – №98 – P. 81–85.

The origin of basic phenological phases for *Zizyphus jujuba* Mill. varieties in climatic conditions of the south of the Kherson area and Southern Coast of Crimea has been studied. It is established, that for zizyphus cultivation in conditions of the south of the Kherson area the varieties with early and middle maturing period are suitable, because the late ripening varieties don't always mature even on Southern Coast of Crimea.

Tabl 2. Bibl. 4.

УДК 634.26+634.55:575.222.7

Шоферистов Е.П., Цюпка С.Ю. Особенности биологии голоплодных нектарино-миндальных гибридов // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 85–92.

Изученные голоплодные нектарино-миндальные гибриды селекции Никитского ботанического сада представляют интерес для дальнейшей селекционной работы. Они являются исходным материалом для создания сортов нектарина, отличающихся сладким семенем, комплексной устойчивостью к основным грибным заболеваниям (*Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Lind., *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév., *Monilia cinerea* Bonord) и другими важными селекционными признаками.

Табл. 2. Библ. 8.

Шоферістов Є.П., Цюпка С.Ю. Особливості біології голоплідних нектариново-мигдалевих гібридів // Бюл. Нікіт. ботан. сада. – 2009. – Вип. 98. – С. 85–92.

Вивчені голоплідні нектариново-мигдалеві гібриди селекції Нікітського ботанічного саду становлять інтерес для подальшої селекційної роботи. Вони є вихідним матеріалом для створення сортів нектарина, що відрізняються солодким насінням, комплексною стійкістю до основних грибних захворювань (*Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Lind., *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév., *Monilia cinerea* Bonord) та іншими важливими селекційними ознаками.

Табл. 2. Бібл. 8.

Shoferistov E.P., Tsyupka S.Yu. The biology peculiarities of nectarine–almond hybrids without pubescence // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98. – P. 85–92.

The studied nectarine–almond hybrids without pubescence bred in Nikitsky Botanical Gardens present the interest for further selection work. They are good starting material for obtaining nectarine

varieties having sweat seeds, complex resistance to main fungi diseases (*Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Lind., *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév., *Monilia cinerea* Bonord) and other important selectional characteristics.

Tabl.2. Bibl. 8.

УДК 582.677.2: 547.913: 61

Скляренко Е.В., Ярош А.М. Влияние эфирных масел на физическую работоспособность человека и функцию сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке. Сообщение 3. Влияние эфирного масла лавра благородного // Бюл.Никит.ботан.сада. – 2009. – Вып.98. – С. 92–94.

Эфирное масло лавра благородного (*Laurus nobilis* L.) способствует небольшой оптимизации функции ССС при физической нагрузке, что проявляется на уровне тенденции в положительном влиянии на физическую работоспособность и несколько более быстром восстановлении пульса после нагрузки.

Табл. 5. Библ. 7.

Скляренко О.В., Ярош О.М. Вплив ефірних олій на фізичну працездатність людини та функцію серцево-судинної системи при фізичному навантаженні. Повідомлення 3. Вплив ефірної олії лавра благородного // Бюл.Нікіт.ботан. саду. – 2009. – Вип.98. – С. 92–94.

Ефірна олія лавра благородного (*Laurus nobilis* L.) сприяє деякій оптимізації функції серцево-судинної системи при фізичному навантаженні, що виявляється у тенденції до підвищення фізичної працездатності та прискоренні відновлення пульсу після навантаження.

Табл. 5. Бібл. 7.

Sklyarenko E.V., Yarosh A.M. The influence of essential oils on man capacity for physical work and on cardiovascular system function at physical load. Message 3. The influence of essential oil from laurel // Bull.Nikit.Botan.Gard. – 2009. – N98. – P. 92–94.

Essential oil of laurel (*Laurus nobilis* L.) helps to optimize the function of cardiovascular system during physical work. It is displayed in less increase in systolic and diastolic arterial pressure during fulfilling the same work without essential oil, and also in dynamics of rehabilitation of systole rate after the same work as during the training.

Tabl. 5. Bibl. 7.

УДК 582.929.4: 547.913: 612.1

Скляренко Е. В., Ярош А.М. Влияние эфирных масел на физическую работоспособность человека и функцию сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке. Сообщение 4. Влияние эфирного масла змеголовника молдавского // Бюл.Никит.ботан.сада. – 2009. – Вып.98. – С. 95–97.

Эфирное масло змеголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.) не оказывает оптимизирующего действия на функции сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке и без неё. Восстановительный период в атмосфере этого ЭМ по значениям ЧСС и ДАД протекал хуже, чем в контроле.

Табл. 5. Библ. 7.

Скляренко О.В., Ярош О.М. Вплив ефірних олій на фізичну працездатність людини та функцію серцево-судинної системи при фізичному навантаженні. Повідомлення 4. Вплив ефірної олії змієголовнику молдавського // Бюл.Нікіт.ботан. саду. – 2009. – Вип.98. – С. 95–97.

Ефірна олія (ЕО) змієголовнику молдавського (*Dracocephalum moldavica* L.) оптимізуючого впливу на функції серцево-судинної системи у спокої та при фізичному навантаженні не має. Відновлювальний період після навантаження за значеннями пульсу та ДАД в атмосфері цієї ЕО проходив гірше, ніж без неї.

Табл. 5. Бібл. 7.

Skyarenko E.V., Yarosh A.M. The influence of essential oils on man capacity for physical work and on cardiovascular system function at physical load. Message 4. The influence of essential oil from *Dracocephalum moldavica* L. //Bull.Nikit.Botan.Gard. – 2009. – N98. – P. 95–97.

Essential oil from *Dracocephalum moldavica* L. does not optimize the function of cardiovascular system during physical work and makes worse the dynamics of rehabilitation after the physical work.

Tabl. 5. Bibl. 7.

УДК 591.65: 591.617: 595.792

Фурсов В.Н. Цикл развития агаониды *Blastophaga psenes* (L.) (Hymenoptera: Chalcidoidea, Agaonidae) – опылителя инжира *Ficus carica* (L.) (Magnoliopsida: Moraceae) на Южном берегу Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 98–104.

Описаны особенности жизненного цикла и фенологии вылета 3-х поколений blastофаги *Blastophaga psenes* (L.) и ее паразита *Philotrypesis caricae* (L.) в условиях Южного берега Крыма. Обсуждаются особенности поведения при заселении соцветий инжира, спаривании, яйцекладке, развитии личинок, передвижении, выведении и разлете имаго *B. psenes*. Выявлены паразит blastофаги (*B. psenes*) – агаонида *Ph.caricae*. Впервые в Крыму в каприфигах инжира обнаружена нематода из рода *Schistonchus*.

Ил. 5. Табл.2.. Библ. 14.

Фурсов В.Н. Цикл розвитку агаоніди *Blastophaga psenes* (L.) (Hymenoptera: Chalcidoidea, Agaonidae) – запильника інжиру *Ficus carica* (L.) (Magnoliopsida: Moraceae) на Південному березі Криму // Бюл. Никит. ботан. саду. – 2009. – Вип. 98. – С. 98–104.

Наведені особливості життєвого циклу та фенології вильоту 3-х поколінь агаоніди *Blastophaga psenes* (L.) та її паразита *Philotrypesis caricae* (L.) в умовах Південного берегу Криму. Обговорюються особливості поведінки при заселенні суцвіть інжиру, відкладання яєць, розвитку личинок, паруванні, руху, виведенні і вильоту имаго *B. psenes*. Виявлено паразита blastофаги – агаоніду *Ph.caricae*. Вперше в Криму в каприфігах інжиру виявлено нематоду з роду *Schistonchus*.

Іл. 5.Табл.2. Бібл. 14.

Fursov V.N. Life cycle of fig wasp *Blastophaga psenes* (L.) (Hymenoptera: Chalcidoidea, Agaonidae) – pollinator of fig tree *Ficus carica* (L.) (Magnoliopsida: Moraceae) in the South Coast of the Crimea, Ukraine // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2009. – № 98. – P. 98–104.

The features of life cycle and phenology of three generations of pollinator wasp *Blastophaga psenes* (L.) have been described at the conditions of the South Coast of the Crimea. The peculiarities of behaviour of *B. psenes* including the details of parasitization, mating, oviposition, development of larvae, emergence, penetration of syconia and migrations of adults of fig wasp *B. psenes* have been discussed. The details of biology of agaonid wasp *Philotrypesis caricae* (L.) (Agaonidae) living as the parasitoid of *B. psenes* have been determined.. The plant–feeding nematode (*Schistonchus* (Aphelenchoididae) has been discovered during this study for the first time for the Crimea.

Il.5. Tabl.2. Bibl. 14.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

«Бюллетень ГНБС» (свидетельство о государственной регистрации печатного средства массовой информации КВ № 3465, внесен в перечень специальных изданий по биологическим наукам 08.09.1999 г. – «Бюллетень ВАК» № 5 за 1999 г., с.26 и в дополнительный список специальных изданий по сельскохозяйственным наукам 15.01.2003 г. – «Бюллетень ВАК» № 2 за 2003 г., с. 8) издается в Никитском ботаническом саду – Национальном научном центре (НБС – ННЦ).

РЕДАКЦИОННО–ИЗДАТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ НБС – ННЦ ПРЕДЛАГАЕТ АВТОРАМ НОВЫЕ 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, история науки.

Принимаются статьи на украинском, русском и английском языках, набранные на компьютере (Word, шрифт Times New Roman, 14 pt., межстрочный интервал – 1,5; текст без переносов и выравнивания по ширине; размер всех полей 2,5 см; страницы не нумеруются) и распечатанные на бумаге формата А4 (1 экз.) с приложением копии на магнитном или оптическом носителе.

Статья должна иметь следующие элементы: постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными 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.

Порядок изложения материала следующий: название статьи жирными прописными буквами; Ф.И.О. автора (ов) прописными буквами, ученая степень – строчными курсивом; название учреждения, город (если статья не из НБС–ННЦ) и страна (если статья не из Украины) строчными буквами; текст статьи (разделы «Введение», «Объекты и методы исследования», «Результаты и обсуждение», «Выводы», «Список литературы» – в алфавитном порядке, сначала кириллицей, затем – латиницей, примеры см. ниже) – названия разделов по центру строчными жирными. Таблицы: слово «Таблица» с ее номером – справа, название таблицы – ниже по центру строчными жирными, текст и цифры в таблице – строчными обычными. Рисунки: подписи к рисункам – под рисунком по центру строчными жирными. Графики и диаграммы представляются в виде отдельных файлов в формате TIFF, JPEG.

Названия видов растений и животных даются 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 для 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).

Рефераты на английском, русском и украинском языках (до 10 строк) подаются на отдельном листе по следующей форме: УДК, ниже – Ф.И.О. автора(ов), название статьи, ниже – текст реферата, под ним – количество таблиц, рисунков, источников (все строчными).

Объем рукописи, включая таблицы, рисунки и список литературы, для «Сборника научных трудов ГНБС» не должен превышать 22 страниц, для «Бюллетеня ГНБС» – 8 страниц. В тексте статьи ссылки на литературу обозначаются цифрой в квадратных скобках.

Библиографическое описание в списке литературы делать по форме 23, представленной в "Бюллетене ВАК Украины", № 6 за 2007 г. (с. 31–33).

ПРИМЕРЫ:

Характеристика источника	Пример оформления
Монографии: один, два или три автора	Сімонок В.П. Семантико-функціональний аналіз іншомовної лексики в сучасній українській мовній картині світу / Нац. юрид. акад. України. – Х.: Основа, 2000. – 331 с. – Бібліогр.: с. 291–329.
	Василенко М.В. Теорія коливань: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 1992. – 430 с.
	Отраслевые проблемы текстильной промышленности: причины и пути решения: (Монография) / Р.Р. Ларина, О.Е. Ройтман; Донец, гос. акад. упр. – Севастополь: Изд. предприятие "Вебер"; Донецк: Б.и., 2002. – 131 с.: ил., табл. – Библиогр. с.: 121–124.
	Костіна Н.І. Моделювання фінансів / Н.І. Костіна, А.А. Алексеев, П.В. Мельник; Держ. податк. адмін. України, Акад. держ. податк. служби України. – Ірпінь: Акад. ДПС України, 2002. – 224 с.: ил., табл. – Бібліогр.: с. 217–222.
Больше трёх авторов	Оплата праці в сільськогосподарському виробництві / М-во аграр. політики України, Наук.-дослід. центр нормативів праці; Ю.Я. Лузан, В.В. Вітвіцький, О.А. Аврамчук та ін. – К.: Центр "Агропромпраця", 2000. – 462, [1] с.: ил., табл.
Многотомные издания	История русской литературы: В 4 т. / АН СССР. Ин-т рус. лит. (Пушкин. дом). – М., 1982. – Т. 3: Расцвет реализма. – 876 с.
	Інтелектуальна власність в Україні: правові засади та практика: У 4 т. / Акад. прав. наук України, Держ. патент. відомство України, Держ. агентство України з авт. і суміж. прав; За заг. ред. О.Д. Святоцького. – К.: Вид. Дім "Ін Юре", 1999. – Т. 1–4.
Переводные издания	Гайек Ф.А. Право, законодавство і свобода. Нове визначення ліберальних принципів справедливості і політичної економії / Пер. з англ. В. Дмитрук. – К.: Аквілон-Прес, 2000. – 447 с.
Справочники	Шишков М.М. США. Марочник сталей и сплавов ведущих промышленных стран мира: [Справочник] / М.М. Шишков, А.М. Шишков. – Донецк: ООО "Юго-Восток", 2002. – 234 с.: ил., табл.
Словари	Библиотечное дело: Терминолог. слов. / Сост.: И.М. Суслова, Л.Н. Уланова. – 2-е изд. – М.: Книга, 1986. – 224 с.
Законодательные, нормативные акты	Господарський процесуальний кодекс України: Офіц. текст із змін. станом на 1 лип. 2002 р. / М-во юстиції України. – К.: Вид. дім "Ін Юре", 2002. – 129 с. – (Кодекси України)
Стандарты	ГОСТ 7.1–84. СИБИБД. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. – Взамен ГОСТ 7.1–76; Введ. 01.01.86. – М.: Узд-во стандартов, 1984. – 77 с.
Сборники научных трудов	Обчислювальна і прикладна математика: Зб. наук. пр. – К.: Либідь, 1993. – 99 с.
Депонированные научные работы	Меликов А.З., Константинов С.Н. Обзор аналитических методов расчета и оптимизации мультиресурсных систем обслуживания / Науч.-произв. корпорация "Киев, ин-т автоматики". – К., 1996. – 44 с. – Рус. – Деп. в ГНТБ Украины 11.11.96, № 2210 – Ук96. – Реф. в: Автоматизация производственных процессов. – 1996. – № 2.
Составные части книги	Литвин В.М. Акт проголошення незалежності України // Енциклопедія історії України. – К., 2003. – Т. 1: А–В. – С. 57–58.
сборника	Василенко Н.Є. Громадсько-політична та культурно-освітня діяльність І.М. Труби // Питання історії України. Історико-культурні аспекти: Зб. наук. праць. – Дніпропетровськ, 1993. – С. 72–79.

журнала	Митрофанова И.В., Казас А.Н., Хохлов С.Ю. Особенности клонального микроразмножения хурмы // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1998. – Вып. 80. – С. 153–158. Perez K. Radiation therapy for cancer of the cervix // Oncology. –1993. –Vol. 7, № 2. – P. 89–96.
Тезисы докладов	Литвин В.М. Втрати України в Другій світовій війні // Українська історична наука на сучасному етапі розвитку: II Міжнар. наук. конгрес укр. істориків. Кам'янець-Подільський, 17–18 верес. 2003 р. – Кам'янець-Подільський; К.; Нью-Йорк; Острог, 2005. – Т. 1. – С. 23–36.
Диссертации	Петров П.П. Активність молодих зірок сонячної маси: Дис. ... доктора фіз.-мат. наук: 01.03.02; – Захищена 09.12.2005; Затв. 09.03.2006. – К., 2005. – 276 с.: іл. – Бібліогр.: с. 240–276.
Авторефераты диссертаций	Петров П.П. Активність молодих зірок сонячної маси: Автореф. дис. ... доктора фіз.-мат. наук / Головна астроном. обсерват. НАНУ. – К., 2005. – 35 с.
Препринты	Зелинский Ю.Б. О нелинейных выпуклых областях и аналитических полиэдрах / Ю.Б. Зелинский, В.Л. Мельник. – К.: Ин-т математики АН України, 1993. – 21 с. – (Препринт / АН України. Ин-т математики; 93, 94).
Пособия	Система оперативного управления предприятием "GroosBee XXI". Версия 3.30: Рук. пользователя. Ч. 5, гл. 9 Подсистема учета производства / Сост. С. Беспик. – Днепропетровск: Арт-Прес, 2002. – 186 с.: ил., табл.
Отчет о научно-исследовательской работе	Проведение испытаний и исследований теплотехнических свойств камер КХС–2–12–ВЗ и КХС–2–12–КЗЮ: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-ти. – ОЦО 102ТЭ; № ГР 800571; Инв. № В 119692. – М., 1981. – 90 с.
Авторские свидетельства	Линейный импульсный модулятор: А.с. 1626362. Украина. МКИ НОЗК7/02 / В.Г. Петров – № 4653428/21; Заявл. 23.03.92; Опубл. 30.03.93, Бюл. № 13. – 4 с.: ил.
Патенты	Пат. 4601572 США, МКИ G 03 В 27. Microfilming system with zone controlled adaptive lighting: Пат. 4601572 США, МКИ G 03 В 27 D.S.Wise (США); McGraw–Hill Inc. – № 721205; Заявл. 09.04.85; Опубл. 22.06.86, НКИ 355/68. – 3 с.
Каталоги	Каталог млекопитающих СССР. Плиоцен – современность / АН СССР. Зоол. Ин-т; Под ред. И.М. Громова, Г.И. Барановой. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1981. – 456 с.
Электронный ресурс	Розподіл населення найбільш численних національностей за статтю та віком, шлюбним станом, мовними ознаками та рівнем освіти [Електронний ресурс]: За даними Всеукр. перепису населення 2001 р. / Держ. ком. статистики України; Ред. О.Г. Осауленко. – К.: CD-вид-во "Інфодиск", 2004. – 1 електрон, опт. диск (CD-ROM): цв; 12 см. – (Всеукр. перепис населення, 2001). – Систем. вимоги: Pentium–266; 32 Mb RAM; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Заголовок з титул. екрану. Спадщина [Електронний ресурс]: Альм. Українознав. Самвидав. 1988–2000 рр. Вип. 1–4 / Ред. альм. М.І. Жарких. – Електрон. текстові дані (150 Мб). – К.: Корона тор, 2005. – 1 електрон, опт. диск (CD-ROM): цв; 12 см. – Систем. вимоги: Windows 95/98/ME//NT4/ 2000/XP. Acrobat Reader. – Заголовок з титул. екрану. Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси науки, культурі та освіті: (Підсумки 10-ї міжнар. конф. "Крим–2003") [Електронний ресурс] / Л.Й. Костенко, А.О. Чекмарьов, А.Г. Бровкін, І.А. Павлуша // Бібл. Вісн. – 2003. – № 4. – С. 43. – Режим доступу до журн.: http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm . Форум: Електрон. інформ. бюл. – 2005. № 118. – Режим доступу: http://www.mcforum.vinnitsa.com/mail-list/118.html . – Заголовок з екрану.

Статья должна быть подписана автором(ами) на последней странице. На отдельной странице печатается адрес, телефон, e-mail первого или ответственного автора. К тексту статьи прилагается направление от учреждения, где выполнялась работа, рецензия и экспертное заключение установленной формы о возможности опубликования статьи, для иногородних – также один конверт с маркой. Статьи аспирантов и соискателей сопровождаются отзывом научного руководителя.

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

Рукописи статей отправляйте по адресу:

Редакционно-издательский совет Никитского ботанического сада, пгт. Никита, г. Ялта, АР Крым, 98648, Украина

Телефоны: (0654) 33–56–16, 33–53–98
E-mail НБС–ННЦ: nbs1812@gmail.com

СОДЕРЖАНИЕ

Биотехнология растений

Работягов В. Д., Митрофанова И. В., Аксенов Ю. В. Геномная инженерия представителей рода *Nepeta* L. *in situ* и *in vitro* 5

Иниюткина А. Г., Егорова Н. А. Введение в культуру *in vitro* *Artemisia dracuncululus* L. 9

Корзина Н. В. Регуляторы роста и их влияние на ризогенез микропобегов черешни (*Prunus avium* L.) *in vitro* 13

Ботаника и охрана природы

Горлачева З. С. К вопросу об идентификации вида при интродукции на примере видов рода *Monarda* L. 17

Иванов С. П., Фатерыга А. В., Тягнирядно В. В. Эффективность опыления орхидей (Orchidaceae), цветущих одиночно и группами 22

Карнатовская М. Ю. Ассоциация *Puccinellietum giganteae* на Нижнеднепровских аренах 27

Курдюкова О. М., Гаврилюк Ю. В., Несторенко С. М. Екологічна структура бур'янів культурфітоценозів північного степу України 31

Лешан Т. А. Видовий та еколого–трофічний склад базидіоміцетів порядку Agaricales Clem. Сходу України 34

Никифоров А. Р. Термический минимум и период развития генеративной сферы растений *Silene jaiensis* N. I. Rubtsov (Caryophyllaceae) 39

Никифоров А. Р., Корженевский В. В. *Zingeria biebersteiniana* (Poaceae) – «потерянный» элемент крымской флоры 42

Дендрология и цветоводство

Арбатская Ю. Я. Полуплетистые розы в композиционной структуре арборетума Никитского ботанического сада 46

Кравченко О. Г. Изменчивость длины листьев у кедра короткохвойного (*Cedrus brevifolia* Henry) в культуре на Южном берегу Крыма 51

Кудина Г. А., Павлова М. А., Попова Л. В. Изменчивость анатомического строения листа образцов *Campanula trachelium* L., выращенных из семян разного географического происхождения 57

Тукач С. И. Особенности анатомо–морфологического строения стебля и листа представителей рода *Zinnia* L. 61

Южное плодоводство

Ахматова З. П., Горина В. М. Особенности выращивания интродуцированных сортов абрикоса в условиях Кабардино-Балкарии 67

Корзин В. В. Морозоустойчивость интродуцированных сортов абрикоса в условиях Крыма 72

Литченко Н. А., Батурская А. Г. Цветение яблони в степном Крыму 76

Литвинова Т. В., Карнатовская М. Ю. Фенологические фазы развития зизифуса на юге Херсонской области и Южном берегу Крыма 81

Шоферистов Е. П., Цюпка С. Ю. Особенности биологии голоплодных нектарино–миндальных гибридов 85

Фитореабилитация человека

Скляренко Е. В., Ярош А. М. Влияние эфирных масел на физическую работоспособность человека и функцию сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке

Сообщение 3. Влияние эфирного масла лавра благородного 92

Сообщение 4. Влияние эфирного масла змееголовника молдавского 95

Ентомологія

Фурсов В. Н. Цикл розвитку агаониди <i>Blastophaga psenes</i> L. (Hymenoptera: Chalcidoidea, Agaonidae) – опылителя инжира <i>Ficus carica</i> L. (Magnoliopsida: Moraceae) на Южном берегу Крыма	98
Рефераты	104
Правила для авторов	117

ЗМІСТ**Біотехнологія рослин**

Работягов В. Д., Митрофанова І. В., Аксьонов Ю. В. Геномна інженерія представників роду <i>Nepeta</i> L. <i>in situ</i> и <i>in vitro</i>	5
Інюткіна Г. Г., Єгорова Н. О. Введення в культуру <i>in vitro</i> <i>Artemisia dracuncululus</i> L.	9
Корзіна Н. В. Регулятори росту та їх вплив на ризогенез мікропагонів черешні (<i>Prunus avium</i> L.) <i>in vitro</i>	13

Ботаніка і охорона природи

Горлачова З. С. До питання про ідентифікацію виду при інтродукції на наприкладі видів роду <i>Monarda</i> L.	17
Іванов С. П., Фатерига О. В., Тягнірядно В. В. Ефективність запилення орхідей (Orchidaceae), що цвітуть поодинокі та групами	22
Карнатовська М. Ю. Асоціація <i>Puccinellietum giganteae</i> на Нижньодніпровських аренах	27
Курдюкова О. М., Гаврилюк Ю. В., Несторенко С. М. Екологічна структура бур'янів культурфітоценозів північного степу України	31
Лешан Т. А. Видовий та еколого–трофічний склад базидіоміцетів порядку Agaricales Clem. Сходу України	34
Нікіфоров О. Р. Термічний мінімум та період розвитку генеративної сфери рослин <i>Silene jaiensis</i> N. I. Rubtsov (Caryophyllaceae)	39
Нікіфоров О. Р., Корженевський В. В. <i>Zingeria biebersteiniana</i> (Poaceae) – «втрачений» елемент кримської флори	42

Дендрологія і квітникарство

Арбатська Ю. Я. Напіввіткі троянди в композиційній структурі арборетуму Нікитського ботанічного саду	46
Кравченко О. Г. Мінливість довжини листків у кедр короткохвойного (<i>Cedrus brevifolia</i> Henry) у культурі на Південному березі Криму	51
Кудіна Г. О., Павлова М. О., Попова Л. В. Мінливість анатомічної будови листка зразків <i>Campanula trachelium</i> L., які вирощені з насіння різного географічного походження	57
Тукач С. І. Особливості анатомо–морфологічної структури стебла та листка представників роду <i>Zinnia</i> L.	61

Південне плідівництво

Ахматова З. П., Горіна В. М. Особливості вирощування інтродукованих сортів абрикоса в умовах Кабардино–Балкарії	67
Корзін В. В. Морозостійкість інтродукованих сортів абрикоса в умовах Криму	72
Літченко Н. О., Батурська Г. Г. Цвітіння яблуні в степовому Криму	76

Литвинова Т. В., Карнатовська М. Ю. Фенологічні фази розвитку зизифуса на півдні Херсонської області і Південному березі Криму	81
Шоферістов Є. П., Цюпка С. Ю. Особливості біології голоплідних нектаринові-мигдалевих гібридів	85
Фітореабілітація людини	
Склярєнко О. В., Ярош О. М. Вплив ефірних олій на фізичну працездатність людини та функцію серцево-судинної системи при фізичному навантаженні	
Повідомлення 3. Вплив ефірної олії лавра благородного	92
Повідомлення 4. Вплив ефірної олії змієголовнику молдавського	95
Ентомологія	
Фурсов В. Н. Цикл розвитку агаоніди <i>Blastophaga psenes</i> L. (Hymenoptera: Chalcidoidea, Agaonidae) – запильника інжиру <i>Ficus carica</i> L. (Magnoliopsida: Moraceae) на Південному березі Криму	98
Реферати	104
Правила для авторів	117

CONTENTS

Plant biotechnology

Rabotyagov V. D., Mitrofanova I. V., Aksenov Yu. V. Genomic engineering of the representatives in genus <i>Nepeta</i> L. <i>in situ</i> and <i>in vitro</i>	5
Inyutkina A. G., Yegorova N. A. Introduction to culture <i>in vitro</i> <i>Artemisia dracunculus</i> L.	9
Korzina N. V. Growth regulators and their influence on rizogenesis of sweet cherry (<i>Prunus avium</i> L.) microshoots <i>in vitro</i>	13

Botany and nature protection

Gorlacheva Z. S. On the question about species identification during introduction on the example of <i>Monarda</i> L. species	17
Ivanov S. P., Fateryga A. V., Tyagniryadno V. V. Pollination effectiveness of orchids (Orchidaceae) with solitary and aggregation blooming	22
Karnatovskaya M. Yu. The association of <i>Puccinellietum giganteae</i> on the arenas of Lower Dniper	27
Kurdyukova O. N., Gavrilyuk Yu V., Nestorenko S. N. Ecological structure of weeds of cultural phytocoenosis in northern steppe of Ukraine	31
Leshan T. A. The specific composition and ecological–trophic structure of basidiomycets of order Agaricales Clem. in the East Ukraine	34
Nikiforov A. R. Thermal minimum and development period of generative sphere of <i>Silene jaiensis</i> N. I. Rubtzov (Caryophyllaceae)	39
Nikiforov A. R., Korzenevsky V.V. <i>Zingieria biebersteiniana</i> (Poaceae) is the «lost» element in the Crimean flora	42

Dendrology and floriculture

Arbatskaya Yu. Ya. Shrub roses in the composition structure in arboretum of Nikitsky Botanical Gardens	46
Kravchenko O. G. Variability of leaves length for <i>Cedrus brevifolia</i> Henry in culture on Southern Coast of the Crimea	51
Kudina G. O., Pavlova M. O., Popova L. V. Variability of leaf anatomical structure	

of <i>Campanula trachelium</i> L. samples, grown from the seeds of different geographical origin	57
Tukach S. I. The anatomic and morphological structure peculiarities of stems and leaves of the <i>Zinnia</i> L. genus representatives	61
South fruit growing	
Akhmatova Z. P., Gorina V. M. Growing peculiarities of introduced apricot varieties in the condition of Kabardino-Balkariya	67
Korzin V. V. Frost resistance of introduced apricot varieties in the condition of the Crimea	72
Litchenko N. A., Baturuskaya A. G. Apple–tree blossom in steppe Crimea	76
Lytvynova T. V., Karnatovskaya M. Yu. Phenological phases of <i>Zizyphus jujuba</i> development in the south of the Kherson area and Southern Coast of Crimea	81
Shoferistov E. P., Tsyupka S. Yu. The biology peculiarities of nectarine– almond hybrids without pubescence	85
Human phytorehabilitation	
Sklyarenko E. V., Yarosh A. M. The influence of essential oils on men capacity for physical work and on cardiovascular system function at physical load Message 3. The influence of essential oil from laurel	92
Message 4. The influence of essential oil from <i>Dracocephalum moldavica</i> L.	95
Entomology	
Fursov V. N. Live cycle of fig wasp <i>Blastophaga psenes</i> (L.) (Hymenoptera: Chalcidoidea, Agaonidae) – pollinator of fig tree <i>Ficus carica</i> L. (Magnoliopsida: Moraceae) in the South Coast of the Crimea, Ukraine	98
Summaries	104
Rules for the authors	117

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета
Никитского ботанического сада

**БЮЛЛЕТЕНЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

Выпуск 98

Редактор Е.А. Бордунова

[http: //www.nbgns.com](http://www.nbgns.com)

Свидетельство о государственной регистрации КВ № 3465 от 09.09.98 г.

29.04.2009 г. Формат 210x297. Бумага офсетная – 80 г/см².
Печать ризографическая. Уч.-изд. л. 15. Тираж 500 экз. Заказ № 171.

98648, Ялта, Никитский ботанический сад, редакционно-издательская группа.
Тел. (0654) 33–56–16, 33–53–98.

Типография ФЛП Бражникова Н.А., тел. (0652) 70–63–31, 8 050–648–89–34