

158
ISSN 0368-52X

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 138



«НАУКА»

1985

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 138

П-120 П105950
Гл. Ботан. сад
Бюллетень, Вып. 138
М., 1985. и-р 10

12/186 Сырешеве
29634

П105950



МОСКВА
«НАУКА»

1985

Публикуются материалы о результатах интродукции древесных растений на Украине, черноморском побережье Кавказа, в Молдавии. Предлагается ассортимент перспективных травянистых многолетников природной флоры Армении для введения в культуру, разработаны предложения по озеленению жилой территории в предгорьях Араратской равнины. Помещены статьи о семенной продуктивности травянистых растений в природе и опыте интродукции, морфобиологических особенностях семян и ювенильных растений, по морфологии, физиологии, защите растений и информация.

Выпуск рассчитан на интродукторов, физиологов, морфологов, семеноведов.

Ответственный редактор
член-корреспондент АН СССР
П. И. ЛАПИН

Редакционная коллегия:

Л. Н. Андреев (зам. отв. редактора), *В. Н. Былов*, *В. Н. Ворошилов*,
Г. Н. Зайцев, *И. А. Иванова*, *Г. Е. Капинос* (отв. секретарь),
З. Е. Кузьмин, *В. Ф. Любимова*, *Ю. В. Синадский*,
А. К. Скворцов

Рецензенты:

В. Ф. Любимова, *Н. А. Бородина*

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

УДК 631.529 : 634.651 (470.625—2А)

ИНТРОДУКЦИЯ ДЫННОГО ДЕРЕВА (*CARICA PAPAYA*) НА ГАГРСКОМ ОПОРНОМ ПУНКТЕ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА АН СССР И ПОЛУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА ПАПАИНА

Л. Н. Андреев, В. И. Россинский, З. Е. Кузьмин

Проблема интродукции и акклиматизации растений имеет важное теоретическое и практическое значение для освоения растительных ресурсов мировой флоры и использования их в различных отраслях народного хозяйства. Основная роль здесь принадлежит ботаническим садам. Академик Н. В. Цицин писал: «Разрабатывая теорию интродукции и акклиматизации растений, ботанические сады должны стать действенными форпостами освоения несметных растительных богатств, приумножения и использования в народном хозяйстве всего того, что дает нам природа» [1].

Значительное внимание в интродукционных исследованиях уделяется флоре тропиков и субтропиков, где сосредоточено большинство видового разнообразия растительного мира, которое, однако, изучено недостаточно. Среди тропических и субтропических растений можно найти много ценных пищевых, лекарственных, технических, декоративных и других растений, которые уже довольно широко используются и которые могут быть использованы в нашей стране для решения продовольственных задач, в медицине, в декоративном садоводстве и т. д.

Главным препятствием интродукции растений тропической зоны в СССР является климат. Климат тропического пояса является наиболее теплым климатом земли. По Керрену, зона собственно тропического климата определяется средней температурой самого холодного месяца 18° [2].

В Главном ботаническом саду Академии наук СССР работы по интродукции тропических и субтропических растений ведутся в Фондовой оранжерее в Москве и на Гагрском опорном пункте в Абхазии. Здесь собрана богатейшая коллекция, насчитывающая около 3500 видов и свыше 1500 культиваров [3].

По инициативе академика Н. В. Цицина на Гагрском опорном пункте проводится испытание новых перспективных тропических растений и разрабатываются приемы их выращивания.

Наибольшее внимание в последние годы было уделено изучению папайи, созданию в зоне влажных субтропиков Советского Союза плантаций этого растения в целях получения ценного протеолитического фермента папайна и плодов, обладающих целебными свойствами.

О выращивании папайи и использовании папайна в лечебных целях написано немало зарубежных работ [4—6].

Папайя — тропическое плодовое быстроразвивающееся растение, принадлежащее к семейству Caricaceae. Родина ее — Центральная Америка. В настоящее время культивируется во всех тропических странах земного шара.



Эта гигантская древовидная трава, достигающая 10 м высоты, — одно из самых быстрорастущих растений. Папайя — двудомное растение, хотя изредка встречаются однодомные экземпляры. Плоды папайи по внешнему виду и вкусовым качествам напоминают обыкновенную дыню, что послужило основанием дать этому растению название «дынное дерево». Зрелые плоды содержат 8—12% сахара, большое количество витаминов А, В₁, В₂, С, Д и другие полезные, в том числе тонизирующие, вещества [7—9].

К почве папайя не требовательна, она хорошо растет на песчаных, известняковых и умеренно тяжелых дренированных почвах, но предпочитает хорошо структурированную почву с высоким содержанием гумуса. Папайя — очень теплолюбивое растение. Оптимальная температура для нее 20—25°, при 15° и ниже рост и развитие растений прекращается, а при 5° и ниже растение погибает.

Папайя имеет короткий цикл развития. На Гагрском опорном пункте растения папайи вступают в генеративную фазу в возрасте шести месяцев. Плоды завязываются спустя 15—20 дней после начала цветения. Их созревание длится 180—240 дней, причем происходит тем быстрее, чем выше температура воздуха. Продолжительность жизни растения 25 лет и более.

По многочисленным наблюдениям папайя обладает непрерывным циклом развития, периода покоя у этого растения нет. На одном и том же дереве в любое время года всегда имеются бутоны, цветки, завязи, зеленые и зрелые плоды. В условиях защищенного грунта с укрытием плантации в зимний период полиэтиленовой пленкой папайя плодоносит в течение всего года.

В результате многолетней работы над культурой папайи (первые растения интродуцированы в 1956 г.) на Гагрском опорном пункте ГБС АН СССР накоплен достаточный опыт и разработаны способы ее выращивания.

Размножается папайя семенами, черенками, отводками: лучшим способом размножения в производственных условиях является семенное. Для посева используются семена зрелых плодов. После изъятия семян из плодов в первую очередь удаляют ариллюс путем протирания семян в мелком сите и промывания в проточной воде, а затем высушивают их в тени.

Высушенные семена папайи хранят в герметических контейнерах или в стеклянных баллонах; жизнеспособность семян сохраняется несколько лет. Семена перед посевом в течение 30 мин стерилизуют в слабом растворе марганцевокислого калия и высевают в ящики с речным песком. Глубина посева семян 5—10 мм, размещение в рядах 1—1,5 см, расстояние между посевными рядами 2—2,5 см. Полив производится пульверизатором ежедневно. Всходы появляются на 9—19 день в зависимости от температуры воздуха. Сеянцы, достигшие 10—15 см высоты, пересаживают в глиняные горшки (объемом 0,5—1,6 л) для доращивания. Уход до посадки на постоянное место сводится к ежедневному поливу сеянцев. Во избежание поражения нематодами и заболеваниями землю, используемую для посева семян, необходимо стерилизовать путем пропаривания.

Сеянцы, достигшие 30 см высоты, высаживают с комом на постоянное место в грунт на расстоянии 1,5×2,0 м. Норма высадки 3330 саженцев на 1 га. Почву плантации необходимо содержать в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. В связи с расположением первого яруса корней вблизи поверхности почвы рыхление проводят не глубже чем на 5 см. Полив проводится в жаркие дни два раза в неделю рано утром или вечером при закате солнца, в зимний период растения поливают один раз в неделю. Обильного полива следует избегать, так как он приводит к заболеванию растений.

При достижении саженцев 80—100 см высоты верхушки основного стебля прищипывают, что стимулирует образование боковых побегов,

верхушки которых также обрезают при достижении высоты 3—3,5 м. Таким образом, из одноствольных, пальмовидных растений формируются «многоствольные», «древовидные», на стеблях и ветках которых образуется значительно большее количество плодов, повышается долготелетие растений. При этом борьба против вредителей и болезней, уход за растениями, сбор урожая, добыча латекса намного облегчаются. Необходимо заметить, что папайя во всех тропических странах растет пальмообразно, имеет «ствол» 6—10 м высоты, плоды располагаются в верхней части ствола, что затрудняет уборку урожая и добычу латекса.

Опыт выращивания папайи в грунте с укрытием на зиму полиэтиленовой пленкой начал на Гагрском опорном пункте в июне 1975 г., когда четырех-пятилетние сеянцы папайи, выращенные в горшках, были высажены с комом в открытый грунт на площади 1000 м². В декабре плантация была целиком покрыта пленкой, а под нее подведен обогрев. Несмотря на относительно суровую для Черноморского побережья Грузии зиму 1976 г., плантация папайи совершенно не пострадала.

Одно растение папайи в Гагре в среднем дает 40 плодов в год: двадцатилетнее — до 73 плодов; наиболее молодые растения — только 10. Один плод в среднем весит 500 г, но встречаются плоды весом до 4 кг. С одного гектара (2500 деревьев) в условиях культуры можно получить 25 000 плодов, или от 12 до 15 т [10, 11].

Как уже отмечалось выше, интродукция папайи велась главным образом в целях получения из растительного материала (плодов и вегетативной массы) дынного дерева высокоэффективного протеолитического фермента папаина. Этот фермент содержится в латексе (млечном соке) всех частей растения папайи.

В 1972 г. впервые в Советском Союзе на Гагрском опорном пункте был получен латекс из плодов. Добыча латекса производится с зеленых плодов не менее чем двух-трехмесячного возраста и продолжается до начала их пожелтения путем нанесения нержавеющей лезвием неглубоких (1—2 мм) трех-четырёхпродольных надрезов на конце плода. Млечный сок, выделяющийся из кожицы плода, собирают в лабораторные стаканы и незамедлительно доставляют в лабораторию для сушки. С одного растения при двухкратной подсочке в месяц мы добываем примерно 40—50 г латекса — около 500—600 г в год. В настоящее время нами разработан способ извлечения латекса и из вегетативных частей растения.

После успешного испытания в эксперименте на животных отечественный папаин находит все более широкое применение в медицине.

Лабораторными исследованиями установлено, что папаин обладает протеолитическим, противовоспалительным, дегидратационным, антикоагуляционными действиями, безвреден, хорошо переносится больными, сочетается с антибиотиками. Спектр его действия шире, чем у желудочно-кишечных протеаз. Он растворяет мертвые ткани, вызывает быстрый рост живых тканей, активизирует иммунологические реакции, способствует снижению резистентности микрофлоры к антибиотикам, ускоряет репаративные процессы. Разработанный на основе отечественного папаина препарат проходит клинические испытания.

Проводятся эксперименты по использованию отечественного папаина и в других отраслях народного хозяйства.

Отраслевой научно-исследовательской лабораторией кожевенно-обувной промышленности Министерства легкой промышленности Грузинской ССР отечественный фермент папаина апробирован для смягчения хромовых кож и шкур крупного рогатого скота. Кожы, обработанные папаином, отличались мягкостью, эластичностью, имели более нежную, гладкую лицевую поверхность по сравнению с кожами, смягченными панкреатином.

НИИ пищевой промышленности ГССР провел исследования и создал напиток «Эликсир» с участием сока плодов папайи и особый сорт папайи.

Эти и другие данные свидетельствуют о необходимости создания специализированного хозяйства, обеспечивающего потребность в папайне всех отраслей народного хозяйства и в первую очередь медицины.

Таким образом, в результате работ, выполненных на Гагрском опорном пункте Главного ботанического сада АН СССР, впервые в отечественной практике разработаны агротехника выращивания папайи в условиях защищенного грунта (под временным пленочным укрытием), методика извлечения латекса из плодов и вегетативных частей этого растения, способ получения кристаллизованного фермента папайна и заложена опытная плантация дынного дерева промышленного назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цицин Н. В. О развитии поиска, испытании и введении в культуру хозяйственно ценных растений природной флоры.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1972, вып. 83, с. 3—9.
2. Синягин И. И. Тропическое земледелие. М.: Колос, 1968. 447 с.
3. Тропические и субтропические растения: Фонды Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1969. 153 с.
4. Becker S. The production of papain — an agricultural industry for tropical america.— Econ. Bot., 1958, vol. 12, N 1, p. 62.
5. Macmillan H. E. Tropical planting and gardening. L., 1953, p. 230—232.
6. Lewis T., Woodward E. F. Papain — the valuable latex of a delicious tropical fruit.— Econ. Bot., 1950, vol. 4, N 2, p. 192.
7. Александров А. Д. Дынное дерево.— Природа, 1949, № 10, с. 68—69.
8. Синягин И. И. Авокадо, манго, дынное дерево.— Сел. хоз-во за рубежом, 1963, № 1, с. 36—44.
9. Фурст Г. Г. Некоторые биологические особенности дынного дерева в условиях оранжерейной культуры.— Изв. АН СССР. Сер. биол., 1971, № 5, с. 755—760.
10. Россинский В. И. Культура папайи в Гагре и отечественный протейолитический фермент папайн.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1978, вып. 107, с. 8—12.
11. А. с. 682178 (СССР). Способ выращивания папайи/Цицин Н. В., Россинский В. И. Заявл. 24.12.76, № 2434248; Опубл. в Б. И., 1979, № 32.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 631.529 : 582.940.2(470.0)

ИНТРОДУКЦИЯ МЯТЫ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Е. П. Воронина

Мята — одна из ведущих эфиромасличных культур. Листья ее содержат ценное эфирное масло, основным компонентом которого является ментол. Листья, эфирное масло и ментол широко используются в парфюмерно-косметической, кондитерской, пищевой промышленности, кулинарии, ликеро-водочном производстве и медицине.

Мята (*Mentha*, сем. Lamiaceae) — многолетнее растение. Ареал ее занимает европейскую часть СССР, Кавказ, Среднюю Азию, Среднюю и Атлантическую Европу, Средиземье, Китай, Японию [1].

В России мяту в промышленных целях начали возделывать с 1892 г. в Полтавской губернии [2]. В настоящее время она культивируется во многих странах мира — Англии, Болгарии, Бразилии, Италии, Китае, Корейской Народно-Демократической Республике, Польше, СССР, США, Франции, Югославии, Японии. В 1844 г. в мире вырабатывалось всего лишь 5,5 т мятного масла, в 1959 г. только в США — 1033 т. Сейчас из мировой выработки эфирных масел около 22 тыс. т на долю мятного масла приходится 26%, или более 5,5 тыс. т [3]. В СССР культура мяты сосредоточена в основном на Украине, в Молдавии и Краснодарском крае.

Ежегодная потребность нашей страны в мятном масле возрастает и пока полностью не удовлетворяется [4]. В связи с важным народно-

хозяйственным значением эфиромасличных растений возникла необходимость широко испытать их в различных зонах страны, с тем чтобы выявить новые районы возможного выращивания эфирносов. Научный и практический интерес представляет изучение культуры мяты в более северных районах СССР.

Опыты по интродукции мяты в Главном ботаническом саду АН СССР проводятся с 1971 г. Изучаются свыше 30 видов и сортов мяты, в разные годы полученных из ВНИИЭМК (Симферополь), с Украинской опытной станции ВНИИЭМК, Северо-Кавказской ЗОС ВИЛР, Государственного Никитского ботанического сада (Крым) и др.

Задачей исследования было изучение биологии и ритма развития мяты в условиях Нечерноземной зоны европейской части СССР с целью обоснования возможности выращивания ее в этой зоне, а также сравнительное изучение и выделение перспективных для культуры образцов и сортов. Климат Московской области характеризуется теплым летом, умеренно холодной зимой, устойчивым снежным покровом и в целом благоприятен для выращивания мяты. Годовой приток солнечной суммарной радиации составляет 87 ккал/см². Область относится к зоне достаточного увлажнения, ее гидротермический коэффициент равен 1,3—1,4. Годовая сумма осадков в среднем составляет 550—650 мм, ²/₃ их выпадает в виде дождя, средняя многолетняя сумма осадков за период май—сентябрь составляет 377 мм. Сумма активных среднесуточных температур воздуха за вегетационный период, по многолетним данным, равна 2301°, сумма эффективных температур (>5°) — 2273°, многолетняя среднесуточная температура воздуха (май—сентябрь) 10,7—17,8° [5, 6].

В ГБС СССР мяту (*M. × piperita* L., *M. longifolia* (L.) L., *M. viridis* L. и другие виды и сорта) выращивают на хорошо окультуренных дерновых слабоподзолистых плодородных почвах, которые характеризуются следующими показателями: рН — 6,5—7,35; степень насыщенности основаниями — 86,0—97,1%; Р₂О₅ — 70—86,7 мг/100 г; К₂О — 14,20—20,30 мг/100 г; сумма обменных оснований — 35,9—48,5 мг-экв/100 г; гидролитическая кислотность — 0,74—1,0 мг-экв./100 г; гумус — 7,34—10,50%¹.

Изучение коллекции мяты, ее выращивание проводилось в основном по методике ВНИИЭМК [7, 8]. Размножение мяты осуществляется вегетативным способом, корневищами, реже — рассадой. В условиях Московской области как весенние (первая-вторая декада мая), так и осенние (вторая-третья декада сентября) посадки мяты зарекомендовали себя положительно.

Многолетним изучением биологии развития мяты установлено, что активное отрастание растений начинается с третьей декады апреля — первой декады мая; ветвление — в первую-вторую декаду июня; бутонизация — в первую-вторую декаду августа; цветение отмечено во вторую-третью декаду августа, в среднем на 99-й день от начала отрастания. Сроки начала цветения по годам для различных сортов колебались в следующих пределах: 17 дней — Черниговка, 29 — Прилуканка, 34 дня — Прилукская 6 (табл. 1).

Наиболее активный рост мяты в условиях Москвы наблюдается в период ветвления и бутонизации, максимальной высоты растения достигают к началу цветения, в период цветения прироста практически нет. Наибольшую высоту (112 см) имели растения мяты сорта Краснодарская 2. Полный цикл развития мяты заканчивается за 93—114 дней. Наиболее скороспелыми оказались сорта Прилукская 6, Краснодарская 2 (см. рисунок), Кубанская 6, Гибрид ГБС-71, *M. royleana* Benth., *M. longifolia*.

Выявлено, что на длительность периода развития мяты существенно влияет количество осадков за вегетационный период. Так, у сорта Краснодарская 2 в 1979 г. вегетационный период составил 76 дней, осадков

¹ Анализ почвы проведен Л. И. Возна в агрохимической лаборатории ГБС АН СССР.

| Вид, сорт, образец | Огустание | Ветвление | Бутонизация | Цветение | Длина вегетационного периода, дни | Среднесуточная температура, °С | Сумма эффективных температур (>10°) | Количество осадков, мм |
|----------------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| Краснодарская 2 | 30.IV±8 | 4.VI±8 | 27.VII±7 | 20.VIII±9 | 102** 73—137 | 15,30** 12,2—19,5 | 707,50** 506,4—910,7 | 315,86** 123,3—473,8 |
| Прилуцкая 6 | 30.IV±8 | 4.VI±8 | 25.VI±6 | 11.VIII±6 | 94 83—126 | 15,37 12,2—18,9 | 675,19 479,2—883,9 | 301,90 123,3—473,8 |
| Черниговка | 26.IV±12 | 6.VI±14 | 2.VIII±8 | 24.VIII±6 | 114 82—135 | 14,58 12,2—18,4 | 701,04 521,9—1019,8 | 321,86 241,0—473,8 |
| Прилуцкая | 28.IV±12 | 9.VI±8 | 1.VIII±4 | 21.VIII±8 | 110 91—134 | 14,50 12,4—18,1 | 647,5 538,2—1019,8 | 319,78 241,0—473,8 |
| Зимостойкая | 28.IV±14 | 17.VI±14 | 12.VIII±6 | 20.VIII±6 | 112 83—130 | 14,59 12,3—18,1 | 707,91 538,2—990,8 | 319,82 208,7—473,8 |
| Кубанская 6 | 24.IV±18 | 23.VI±16 | 31.VII±6 | 14.VIII±6 | 106 84—130 | 15,52 14,3—18,1 | 714,54 525,1—1019,8 | 324,95 254,7—372,6 |
| Университетская | 27.IV±14 | 15.VI±12 | 21.VIII±28 | 5.IX±14 | 113 84—141 | 15,00 13,1—16,9 | 828,44 646,6—1043,4 | 311,14 228,5—473,8 |
| Полигибрид 7 | 25.IV±16 | 5.VII±22 | 8.VIII±10 | 24.VIII±18 | 113 85—133 | 15,38 12,9—18,8 | 683,44 568,9—883,9 | 291,78 190,8—473,8 |
| Гибрид ГБС-71 | 23.IV±6 | 4.VI±8 | 14.VII±6 | 1.VIII±6 | 106 85—135 | 15,2 12,1—18,3 | 570,92 479,2—797,4 | 270,58 115,1—385,9 |
| <i>M. royleana</i> | 22.IV±10 | 4.VI±10 | 21.VII±6 | 31.VII±8 | 93 68—126 | 14,80 12,0—18,3 | 610,85 479,2—790,8 | 262,6 155,8—473,8 |
| <i>M. longifolia</i> | 29.IV±10 | 3.VI±10 | 16.VII±8 | 28.VII±10 | 94 68—126 | 14,86 12,0—18,3 | 552,89 479,2—790,8 | 273,0 155,8—473,8 |

* Средствия о температурах и осадках приведены по данным метеостанции ВДНХ.
** В числителе — средние, в знаменателе — крайние показатели признака.



Mentha piperita L., сорт Краснодарская 2

выпало 196,6 мм; в 1982 г. — 137 дней, за вегетационный период выпало 381,6 мм осадков; у сорта Прилуцкая 6 соответственно в 1979 г. — 75 дней и 196,6 мм осадков, в 1982 г. — 126 дней и 361,3 мм осадков.

Многолетним изучением особенностей ритма роста и развития мяты в коллекции ГБС АН СССР показан широкий диапазон ее адаптационных возможностей. В течение вегетационного периода интродуценты проходят полный цикл развития и характеризуются достаточно высокой продуктивностью (табл. 2). Наиболее высокая урожайность (сухие листья) отмечена у сортов мяты Черниговка, Прилуцкая 6, Краснодарская 2 (см. рисунок), гибрид ГБС-71. Растения почти всех испытанных видов и сортов мяты имеют высокую степень облиственности, что обуславливает получение значительных урожаев сухого листа.

По содержанию эфирного масла выделяются сорта Кубанская 6, Краснодарская 2, Черниговка, Зимостойкая, Прилуцкая 6; ментола — Полигибрид 7, Университетская, Прилуцкая 2, Зимостойкая.

В течение ряда лет прослежена динамика образования эфирного масла мяты по фазам развития. Установлено, что накопление эфирного масла идет интенсивно уже на ранних стадиях развития растения (табл. 3). Таким образом, в случае раннего опадения листьев по разным причинам можно проводить уборку мяты в фазу бутонизации, что имеет большое практическое значение.

Как известно, мята влаголюбивое растение длинного дня, требовательное к свету. Наши опыты показали, что в годы с большим количеством осадков продуктивность ее выше. Так, в 1979 г. у мяты сорта Краснодарская 2 при 196,6 мм осадков за вегетационный период, сумме эффективных температур (>10°) 662,10, среднесуточной температуре воздуха 16,9° получено 0,122 кг/м² (12,2 ц/га) сухого листа и 2,75% эфирного масла на воздушно-сухую массу сырья; в 1982 г. при осадках 381,6 мм, сумме эффективных температур 681,7°, среднесуточной температуре воздуха 13,8° получено сухого листа 0,434 кг/м² (43,4 ц/га) и 2,90% эфирного масла; у сорта Прилуцкая 6 соответственно в 1979 г. — 0,190 кг/м² и 2,65%; в 1982 г. — 0,642 кг/м² и 2,70%.

Весьма важно отметить, что мята в Московской области зимостойка, за многие годы испытаний не было случая ее подмерзания. Наоборот, на Украине, считающейся основным ареалом ее культуры, она час-

Таблица 2.
Характеристика коллекции мят по хозяйственно полезным признакам

| Признак | 1971—1983 гг. | | 1972—1983 гг. | | 1973—1983 гг. | | 1976—1983 гг. | | 1979—1983 гг. | | |
|-----------------------------------|-----------------|-------------|---------------|------------|-------------------|------------|---------------|-------------|---------------|-----------------|--------------|
| | Краснодарская 2 | Прилуцкая 6 | Гибрид ГБС-71 | Мята Робин | Мята длинолистная | Черниговка | Прилуцкая | Зимостойкая | Кубанская 6 | Университетская | Полигибрид 7 |
| Высота растений, см | 112 | 107 | 106 | 110 | 111 | 97 | 105 | 98 | 89 | 104 | 95 |
| Степень облиственности, % | 51,38 | 48,89 | 59,24 | 52,02 | 48,4 | 56,17 | 57,18 | 54,11 | 56,0 | 55,69 | 54,78 |
| Длина вегетационного периода, дни | 102 | 94 | 108 | 93 | 94 | 114 | 110 | 112 | 106 | 113 | 113 |
| Урожай, кг/м ² | 4,48 | 4,93 | 4,29 | 3,95 | 4,58 | 3,85 | 3,18 | 3,09 | 2,46 | 3,43 | 3,66 |
| зеленой массы | 0,359 | 0,379 | 0,462 | 0,339 | 0,398 | 0,396 | 0,326 | 0,329 | 0,231 | 0,402 | 0,362 |
| Содержание эфирного масла, % | 0,72 | 0,65 | 0,46 | 0,40 | 0,40 | 0,85 | 0,66 | 0,72 | 0,86 | 0,64 | 0,58 |
| на зеленую массу | 2,86 | 2,89 | 1,62 | 1,66 | 1,84 | 3,10 | 2,44 | 2,96 | 3,42 | 2,54 | 2,58 |
| на воздушно-сухую массу | 54,56 | 50,77 | 40,21 | 5,54 | 7,74 | 50,77 | 56,83 | 60,01 | 48,18 | 62,38 | 83,53 |
| Содержание общего ментола, % | | | | | | | | | | | |

* Определение ментола проведено в биохимической лаборатории ВНИИЭМК (Симферополь).

Таблица 3
Общее содержание эфирного масла у мят перечной в различные фазы развития (в % на сырую массу)

| Сорт | Ветвление | | | Бутонизация | | | Цветение | | |
|-----------------|-----------|---------|---------|-------------|---------|---------|----------|---------|---------|
| | 1981 г. | 1982 г. | 1983 г. | 1981 г. | 1982 г. | 1983 г. | 1981 г. | 1982 г. | 1983 г. |
| Прилуцкая 6 | 0,65 | 0,65 | 0,55 | 0,57 | 0,60 | 0,65 | 0,80 | 0,70 | 0,85 |
| Краснодарская 2 | 0,90 | 0,50 | 0,55 | 0,93 | 0,65 | 0,75 | 0,90 | 0,65 | 0,90 |
| Прилуцкая | 0,80 | 0,45 | 0,70 | 0,90 | 0,60 | 0,85 | 0,77 | 0,65 | 0,75 |
| Черниговка | 0,90 | 0,50 | 0,50 | 0,90 | 0,65 | 0,65 | 0,73 | 0,65 | 0,80 |

Таблица 4

Продуктивность растений *Mentha piperita* L. в зависимости от возраста (на переходящих посадках)

| Показатель | Прилуцкая 6 | | | | | | |
|------------------------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 год | 2 год | 3 год | 4 год | 5 год | 6 год | 7 год |
| Урожай, кг/м ² | | | | | | | |
| зеленой массы | 4,39 | 4,02 | 3,58 | 3,69 | 4,39 | 2,80 | 1,93 |
| сухого листа | 0,328 | 0,396 | 0,190 | 0,370 | 0,360 | 0,189 | 0,180 |
| Содержание эфирного масла на воздушно-сухую массу, % | 2,65 | 2,75 | 2,65 | 2,97 | 2,70 | 2,40 | 2,90 |
| | Краснодарская 2 | | | | | | |
| Урожай, кг/м ² | | | | | | | |
| зеленой массы | 6,92 | 3,51 | 2,88 | 3,23 | 4,11 | 2,48 | 3,11 |
| сухого листа | 0,567 | 0,365 | 0,122 | 0,282 | 0,416 | 0,254 | 0,10 |
| Содержание эфирного масла на воздушно-сухую массу, % | 3,00 | 2,85 | 2,75 | 2,55 | 2,80 | 1,90 | 2,60 |

то вымерзает из-за меньшей высоты снегового покрова. Изучение сортов мят Прилуцкая 6 и Краснодарская 2 в течение семи лет на переходящей плантации показало их достаточно высокую ежегодную продуктивность (табл. 4). Понижение урожая мят на третий и седьмой год выращивания на переходящей плантации обусловлено количеством выпавших осадков. В 1979 г. за период вегетации выпало всего 196,6 мм осадков; в 1983 г. осадков было достаточно, но в мае, когда наступила фаза активного отрастания растений, стояла жаркая, сухая погода, за месяц выпало всего лишь 8,7 мм осадков, температура воздуха достигала 23—24°.

Результаты изучения коллекции мят ГБС АН СССР, заложенной в 1981 г., также показывают высокую продуктивность растений в Московской области (табл. 5). По урожаю сухого листа выделяются сорта Прилуцкая 6, Университетская, Черниговка, гибрид ГБС-71, по выходу эфирного масла — Кубанская 6, Зимостойкая, Сахалинская, по содержанию ментола — Полигибрид 7, Прилуцкая 6, Краснодарская 2, Университетская.

Важно отметить, что по содержанию ментола и ментона, как показал газохроматографический анализ, эфирное масло исследуемых образцов соответствует общесоюзному стандарту ОСТ 501. Многие сорта коллекции ГБС по содержанию ментола превышают стандарт: Краснодарская 2, Прилуцкая 6, Университетская и др. (табл. 6).

Содержание ментола в эфирном масле зависит от среднесуточной температуры воздуха, ее увеличение снижает количество ментола в масле, и наоборот. Это показано в работах ряда исследователей [9]. Наши данные согласуются с ними. У мят сорта Краснодарская 2 в 1982 г. при среднесуточной температуре воздуха 13,8° количество общего ментола составило 60,28%, в 1981 г. при среднесуточной температуре воздуха 18,1° — 47,92%; у мят сорта Прилуцкая 6 в 1982 г. показатели были 55,96%, в 1981 г. — 43,33%.

Растения мят коллекции ГБС достаточно устойчивы к повреждению ржавчиной; в сильной степени ржавчиной поражается только мят Октябрьская. При ливневых дождях замечено полегание растений мят сорта Краснодарская 2. Выделяется своей декоративностью, скороспелостью, высокой продуктивностью, а также активной посещаемостью пчелами в период цветения гибрид ГБС-71 (*Mentha piperita* × *M. arvensis*).

Таблица 5

Продуктивность растений коллекции мяты (1981—1983 гг.)

| Вид, сорт, образец | Урожай, кг/м ² | | | | | | Общее содержание эфирного масла, % | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|-------|-------|------------|-------|-------|------------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|----------------------------|-------|
| | зеленая масса | | | сухой лист | | | на сырую массу | | | на воздушно-сухую массу | | | Содержание общего масла, % | |
| | 1 год | 2 год | 3 год | 1 год | 2 год | 3 год | 1 год | 2 год | 3 год | 1 год | 2 год | 1 год | 2 год | |
| Прилукская 6 | 3,35 | 5,81 | 4,83 | 0,167 | 0,642 | 0,433 | 0,83 | 0,70 | 0,65 | 3,38 | 2,70 | 2,80 | 43,33 | 55,96 |
| Краснодарская 2 | 3,08 | 3,69 | 3,14 | 0,137 | 0,434 | 0,198 | 0,67 | 0,65 | 0,75 | 2,90 | 2,90 | 2,50 | 47,92 | 60,28 |
| Университетская | 3,20 | 3,80 | 2,76 | 0,214 | 0,426 | 0,554 | 0,55 | 0,75 | 0,75 | 2,80 | 2,10 | 2,50 | 59,02 | 65,75 |
| Прилуканка | 2,32 | 2,98 | 1,86 | 0,213 | 0,436 | 0,120 | 0,77 | 0,65 | 0,75 | 2,10 | 2,50 | 2,30 | 56,87 | 56,79 |
| Кубанская 6 | 2,65 | 2,40 | 1,61 | 0,107 | 0,288 | 0,104 | 0,77 | 1,05 | 1,30 | 3,10 | 3,30 | 4,00 | 45,04 | 51,33 |
| Полигибрид 7 | 4,28 | 4,69 | 2,03 | | 0,596 | 0,198 | 0,90 | 0,65 | 0,70 | 2,40 | 2,50 | 2,50 | 83,53 | 83,53 |
| Зимостойкая | 2,90 | 3,42 | 2,48 | 0,181 | 0,437 | 0,172 | 0,60 | 0,80 | 1,10 | 2,20 | 2,90 | 3,50 | 49,57 | 62,98 |
| Черниговка | 2,40 | 3,18 | 3,20 | 0,102 | 0,508 | 0,248 | 0,90 | 0,65 | 0,65 | 3,00 | 2,60 | 2,50 | 43,43 | 50,10 |
| Сахалинская | 1,46 | 2,78 | 0,90 | 0,109 | 0,332 | 0,531 | | 0,65 | 0,90 | 3,00 | 2,80 | 3,00 | 54,65 | 54,65 |
| Заря | 5,83 | 3,70 | 3,61 | | 0,553 | 0,116 | 0,45 | 0,73 | 0,60 | 2,40 | 2,00 | 2,80 | 39,96 | 30,92 |
| Октябрьская | 3,99 | 0,96 | 2,17 | | 0,126 | 0,151 | 0,45 | 0,63 | 0,63 | 2,60 | 2,30 | 3,40 | 46,83 | 53,60 |
| Гибрид ГЭС-71 | 2,02 | 4,15 | 3,42 | | 0,684 | 0,369 | 0,57 | 0,45 | 0,45 | 1,70 | 1,40 | 1,90 | 39,15 | 41,55 |
| Ленкорань 5 | 2,00 | 3,70 | 2,53 | | 0,317 | 0,358 | | 0,35 | 0,35 | | 1,20 | 1,40 | 28,93 | 43,81 |
| <i>M. viridis</i> | 0,88 | 2,78 | 1,46 | 0,137 | 0,311 | 0,135 | 0,17 | 0,25 | 0,15 | 1,00 | 0,60 | 0,50 | | |
| <i>M. royleana</i> | 2,67 | 3,50 | 3,82 | | 0,326 | 0,506 | 0,40 | 0,45 | 0,45 | 1,70 | 1,80 | 1,50 | 6,07 | 7,17 |
| <i>M. longifolia</i> | 2,53 | 2,56 | 2,93 | | 0,252 | 0,260 | 0,33 | 0,45 | 0,40 | 1,60 | 1,50 | 1,30 | 3,81 | 11,68 |

Таблица 6

Данные газохроматографического анализа эфирного масла мяты коллекции ГЭС АН СССР, %*

| Вид, сорт, образец | Сумма терпеновых углеводородов | | Линеол | | Метилон | | Изоментон | | Изомеры ментола | | Ментол | | Метилцетат | | Карвон |
|----------------------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|-----------------|---------|---------|---------|------------|---------|--------|
| | 1981 г. | 1982 г. | 1981 г. | 1982 г. | 1981 г. | 1982 г. | 1981 г. | 1982 г. | 1981 г. | 1982 г. | 1981 г. | 1982 г. | 1981 г. | 1982 г. | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Прилукская 6 | 7,58 | 1,12 | 6,90 | 3,12 | 23,10 | 13,30 | 4,32 | 3,55 | 5,92 | 10,38 | 37,41 | 45,58 | 8,30 | 9,71 | 2,59 |
| Краснодарская 2 | 3,31 | 1,23 | 5,20 | 3,00 | 21,07 | 15,95 | 5,68 | 4,66 | 8,37 | 9,32 | 39,55 | 50,96 | 6,78 | 8,40 | 2,03 |
| Университетская | 1,78 | 0,41 | 0,28 | 0,29 | 6,47 | 8,84 | 2,23 | 2,53 | 3,53 | 2,67 | 55,49 | 63,08 | 18,95 | 13,94 | 7,17 |
| Прилуканка | 1,67 | 0,95 | 2,53 | 1,47 | 21,51 | 27,35 | 5,45 | 4,75 | 7,29 | 7,09 | 49,58 | 49,70 | 5,90 | 2,77 | 1,56 |
| Кубанская 6 | 1,74 | 1,28 | 0,80 | 0,15 | 8,21 | 5,94 | 18,29 | 19,58 | 4,92 | 3,03 | 40,12 | 48,30 | 19,95 | 17,60 | 2,02 |
| Зимостойкая | 4,99 | 2,07 | 1,78 | 0,65 | 36,38 | 23,63 | 2,85 | 3,53 | 5,44 | 7,31 | 44,13 | 55,67 | 0,59 | 3,06 | 1,82 |
| Черниговка | 2,45 | 0,63 | 4,41 | 1,89 | 21,51 | 24,46 | 6,24 | 5,40 | 5,29 | 4,75 | 38,14 | 45,35 | 10,12 | 11,17 | 2,19 |
| Заря | 3,37 | 1,73 | 3,47 | 3,17 | 10,52 | 20,66 | 20,17 | 33,63 | 5,84 | 5,37 | 34,12 | 25,55 | 6,57 | 2,63 | 1,62 |
| Октябрьская | 6,30 | 7,73 | 4,48 | 4,55 | 18,86 | 13,98 | 4,76 | 2,80 | 6,52 | 5,80 | 40,31 | 47,80 | 11,65 | 10,99 | 2,74 |
| Гибрид ГЭС-71 | 17,50 | 17,97 | 17,52 | 19,50 | 6,70 | 6,32 | 0,86 | 0,89 | 8,94 | 7,84 | 30,21 | 33,71 | 0,96 | 0,83 | 2,23 |
| Ленкорань 5 | 1,03 | 0,53 | 0,17 | 1,38 | 20,68 | 22,25 | 12,31 | 11,07 | 22,50 | 8,55 | 6,43 | 35,26 | 2,21 | 9,93 | Сл. |
| <i>M. royleana</i> | 9,47 | 5,37 | 0,14 | 0,24 | 0,54 | 0,83 | 0,40 | 0,84 | 2,90 | 2,10 | 3,17 | 5,07 | 0,15 | 0,37 | 82,65 |
| <i>M. longifolia</i> | 6,89 | 5,60 | 0,80 | 0,41 | 0,30 | 0,86 | 0,20 | 0,74 | 0,51 | 2,47 | 3,30 | 9,21 | 0,54 | 0,33 | 79,66 |

* Анализ выполнен в лаборатории исследования эфирных масел ВНИИЭМК (Симферополь).

Как видно из приведенных выше данных, для развития мяты не требуется высокая температура. Важная роль в ее развитии и продуктивности принадлежит обеспеченности растений влагой. Об этом же свидетельствуют данные, полученные в районах промышленной культуры мяты, характеризующихся высокими температурами и пониженной влажностью. Показатели урожайности, содержание эфирного масла, ментола у мяты сорта Прилукская 6, выращенной в условиях Московской области, превышают показатели, полученные для УССР и Крымской области [10]. В Москве урожайность сорта Прилукская 6 в среднем за 1972—1983 гг. составила 0,379 кг/м² сухого листа (37,9 ц/га), выход эфирного масла — 2,89%, ментола — 50,08%; в условиях УССР (1976—1979 гг.) — соответственно 18,4 ц/га; 2,47; 44,9%; в условиях Крымской области (1974—1977 гг.) — соответственно 23,3 ц/га; 2,4; 52,1%.

Высокая продуктивность и зимостойкость мяты в Нечерноземной зоне определяют перспективность ее выращивания в этом районе.

Лучшими по продуктивности видами и сортами мяты, выделенными из коллекции ГБС АН СССР, в 1982 г. заложена плантация мяты в совхозе «Солнечная поляна» Пензенской области.

ВЫВОДЫ

Почвенно-климатические условия Московской области благоприятны для выращивания мяты, обеспечивают нормальный рост, развитие и достаточно высокую продуктивность растений.

Лучшими по урожайности, содержанию эфирного масла и ментола являются сорта мяты Прилукская 6, Черниговка, Краснодарская 2, Полигибрид 7 и гибрид ГБС-71. Они рекомендуются нами для культуры в Нечерноземной зоне европейской части СССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова А. Г. Мята *Mentha L.* — В кн.: Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954, с. 596—621.
2. Щербаков С. Е., Павленко В. А., Васюта Г. Г. и др. Мята перечная. — В кн.: Эфиромасличные культуры. М.: Колос, 1976, с. 230—252.
3. Караман М. М. Народнохозяйственное значение эфиромасличных культур и развитие эфиромасличного производства в СССР. — Тр. ВНИИЭМК, 1974, т. 7, с. 273—292.
4. Ковинева В. М. Изменчивость межвидовых гибридов мяты в условиях Краснодарского края. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М.: ГБС АН СССР, 1979. 17 с.
5. Агроклиматический справочник по наблюдениям агрометеорологической станции Москва ВДНХ. М., 1960. 100 с.
6. Агроклиматический справочник по Московской области. М., 1967. 134 с.
7. Методика полевых опытов по агротехнике эфиромасличных культур. Симферополь: ВНИИЭМК, 1972. 148 с.
8. Резникова С. А., Попович А. А., Воробьева Г. В. Основные методы и направления в селекции мяты. — В кн.: Селекция эфиромасличных культур. Симферополь: ВНИИЭМК, 1977, с. 86—100.
9. Хотин А. А. Роль внешних факторов в накоплении эфирных масел. — В кн.: Эфиромасличное сырье и технология эфирных масел. М.: Пищ. пром-сть, 1968, с. 35—44.
10. Корнева Е. И., Шелудько Л. А., Ковинева В. М. и др. Селекция мяты перечной. — В кн.: Биология, селекция и семеноводство лекарственных культур. М.: ВНИИ лекарственных растений, 1982, с. 80—93.

Главный ботанический сад АН СССР

СЕЗОННОЕ ВАРЬИРОВАНИЕ РАЗМЕРОВ ЛИСТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В СУБАРКТИКЕ

А. В. Кузьмин, В. К. Жиров

Характер роста и развития листьев оказывает существенное воздействие на морфогенез и физиологические функции растений. Кроме того, на жизненные процессы растительного организма значительно влияет возраст листовых пластинок и их качественное распределение в общей архитектонике кроны [1—4]. Геометрическая форма листа относительно пластична и изменяется в зависимости от экологических условий.

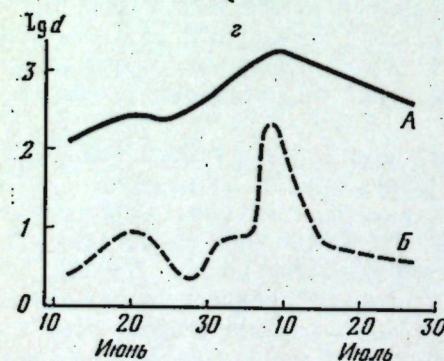
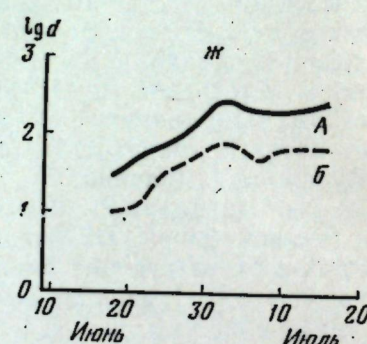
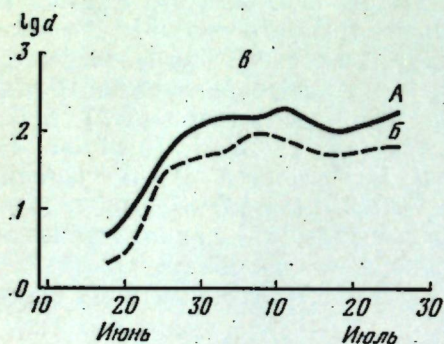
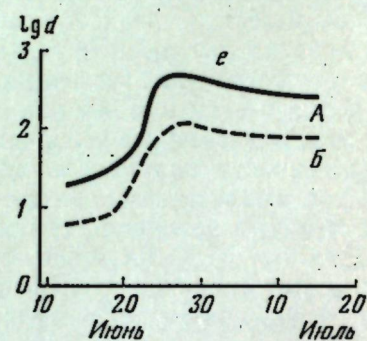
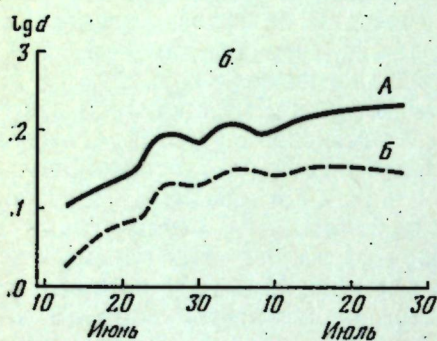
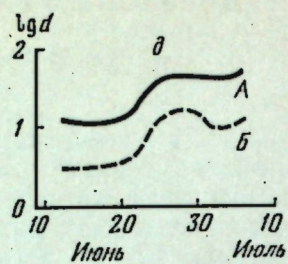
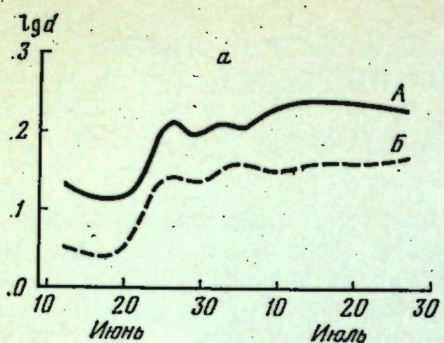
Как известно, разнообразие биологических объектов уменьшается при воздействии лимитирующих факторов, причем эта закономерность прослеживается на различных уровнях биологической организации [5, 6]. В связи с этим можно предположить, что процесс адаптации растений к экстремальным условиям связан с изменением уровня размерной гетерогенности параметров листьев. В настоящей работе предпринята попытка анализа сезонной гетерогенной динамики листовых пластинок у растений, в различной степени адаптированных к условиям субарктики. Для количественной оценки разнообразия исследуемых объектов используются значения дисперсий длины (А) и ширины (Б), которые являются ведущими показателями параметров структуры листа [7, 8].

Сбор материала проводили в вегетационный сезон 1981 г. на экспериментальном участке Полярно-Альпийского ботанического сада с интервалом от 3 до 7 дней с использованием отработанного методического подхода [8]. Анализ статистических данных проводили на основе методических источников [9—11]. Объектами исследования служили *Syringa villosa* Vahl (вариант 1), *S. sweginzowii* Koehne (вариант 2), *S. josikaea* Jacq. fil. (вариант 3), *Salix schwerinii* E. Wolf (вариант 4), *S. phylicifolia* L. (вариант 5), *S. caprea* L. (вариант 6), *S. borealis* (Fris) Nas. (вариант 7). Виды 1—4 — интродуценты, 5—7 — представители местной флоры. По фенологической шкале [12] данные варианты опыта имеют следующие баллы адаптивности (в порядке убывания): варианты 1 и 4—1, вариант 3—2, вариант 2—3. Аутохтонные виды взяты для сравнения.

Величины исследуемых дисперсий (d) приводятся в логарифмическом виде для графического выравнивания и компактного представления величин. В работе используются данные метеопункта, расположенного на экспериментальном участке Полярно-Альпийского ботанического сада. Сезонная динамика дисперсий представлена на рисунке (а — ж).

Осциляции гетерогенности длины и ширины у вариантов 1 и 2 (см. рисунок, а, б) на протяжении всего периода роста и развития листа имеют высокую степень синхронности, аналогичная картина наблюдается у аутохтонных видов (варианты 5—7). Устойчивое увеличение дисперсий у всех исследуемых объектов наблюдается после 17 июня, что соответствует стабильному переходу значений среднесуточных температур воздуха через 5. В этот же период наблюдается первый этап интенсивного роста листа, продолжающийся до 26 июня у вариантов 1 и 2.

Дальнейшее уменьшение дисперсии и скорости роста можно объяснить падением температуры воздуха с 14 (25 июня) до 7,4° (26 июня). Варианты 3—7 (см. рисунок, г — ж) в это время продолжают интенсивный рост, причем гетерогенность листьев при этом уменьшается. Последствие снижения температуры у вариантов 1 и 2 наблюдается в течение 3—4 дней, после чего вновь происходит увеличение дисперсии, с возрастанием которой до прежнего уровня начинается второй этап интенсивного роста. В дальнейшем дисперсионная кривая стабилизируется и относительно устойчива на протяжении оставшегося периода роста



Сезонная динамика дисперсий
 а — *Syringa villosa* (вариант 1),
 б — *Syringa sweginzowii* (вариант 2),
 в — *Syringa josicaea* (вариант 3),
 г — *Salix schwerini* (вариант 4),
 д — *Salix phylicifolia* (вариант 5),
 е — *Salix caprea* (вариант 6),
 ж — *Salix borealis* (вариант 7),
 А — длина листа,
 Б — ширина листа

лиственной пластинки. Очередное снижение дисперсий и уменьшение интенсивности роста наблюдается у всех вариантов, кроме 2 и 3, в интервале 30 июня — 2 июля, когда происходит падение температуры до 8,4°. В целом увеличение дисперсии наблюдалось при повышении скорости роста, причем после замедления линейного приращения гетерогенность листьев снижалась. Со снятием влияния лимитирующего фактора дисперсия вновь возрастала, что сопровождалось очередным ускорением ростового процесса. Некоторые несовпадения дисперсионных

колебаний с изменениями температур могут быть объяснены комплексным влиянием погодных факторов и наличием собственного ритма гетерогенных изменений для каждого объекта исследования. Для циклических колебаний свойственна в отличие от осцилляций периодичность появления пиков и впадин [13]. Величина подобного интервала на колеблющемся участке кривой у варианта 1 равна трем дням, у варианта 2 — пяти дням; оставшаяся часть кривых не имеет близкого к циклическому характера. Вероятно, частые колебания дисперсионных кривых у *Syringa villosa* способствуют более высокой контактности с погодными факторами, что подтверждается высшим баллом адаптивности данного объекта. Интересно, что наименее адаптированная *S. sweginzowii* имеет пятидневный полупериод колебаний. В данном случае относительная цикличность наблюдается только на некоторых участках кривых.

В период роста и развития листовой пластинки у всех исследуемых видов растений, кроме сирени венгерской (вариант 3), были отмечены периоды отсутствия линейного роста. Синхронность дисперсионных кривых длины и ширины листьев у вариантов 3 и 4 была ниже, чем в остальных случаях. Выход кривых дисперсий на относительно постоянный уровень у аутохтонных видов происходит 27 июня — 2 июля, у интродуцентов — 3—12 июля. В дальнейшем размерная гетерогенность листьев остается приблизительно постоянной на протяжении оставшегося периода роста.

В целях оценки информативности дисперсионных характеристик по сравнению с абсолютными значениями исследуемых параметров и их приращениями, а также для выявления связи с погодными условиями рассчитывались коэффициенты корреляции Браве—Пирсона длины (А) и ширины (Б) с температурой воздуха на высоте 2 (Т₂) и 0,3 м (Т_{0,3}), температурой почвы на глубине 0,15 м (Т_{-0,15}), влажностью воздуха на высоте 2 (В₂) и 0,3 м (В_{0,3}). В обозначениях, используемых далее, цифра соответствует номеру варианта исследования, а А и Б — длина и ширина листа соответственно. Значимыми в данном случае коэффициентами корреляции на 95%-ном доверительном уровне при 8 степенях свободы следует считать величины, превышающие 0,69.

При проверке связи дисперсии линейных параметров листа с Т₂ обнаружено, что все они являются значимыми положительными, за исключением 4Б (0,270). Корреляции с Т_{0,3} оказались везде положительными; незначимыми они были только у 4А (0,525) и 4Б (0,208). В целом связь дисперсий линейных размеров листа на высоте 0,3 м ниже по величине, чем на высоте 2 м. Корреляции с Т_{-0,15} получились положительными значимыми, исключая 6А (0,657), в некоторых случаях они превышали по величине связи линейных параметров с Т₂. Коэффициенты корреляции с В₂ полностью можно считать незначимыми отрицательными, прямо пропорциональная связь наблюдалась только у 3А (0,273) и 3Б (0,274), аналогичная сопряженность проявилась с В_{0,3}, где 3А (0,372) и 3Б (0,377).

Суммируя сказанное выше, можно заключить, что дисперсии линейных параметров, а следовательно, рост совокупности листьев, связаны главным образом с температурными колебаниями. Выявление связи роста исследуемых параметров с погодными факторами по абсолютным размерам следует признать нецелесообразным, так как характеристики роста имеют кумулятивный характер. Корреляции с температурой являются значимые положительные, а с влажностью — незначимые, в связи с тем что тренд размерных характеристик имеет выраженную тенденцию к увеличению, как и температура в этот период. В то же время кривая влажности имеет колебательный характер. Можно заключить, что дисперсионные кривые более выпукло характеризуют связь организма со средой, чем показатели абсолютных размеров.

Поиск связей приращений абсолютных величин с погодными показателями выявил, что значимые корреляции наблюдаются с Т₂ у 7А (0,723),

с $T_{0.3}$ у 7А (0,732), с V_2 у 5А (0,801) и 5Б (0,871), с $V_{0.3}$ у 5Б (0,773). Следовательно, рост листьев *Salix borealis* связан прямо пропорционально с температурой воздуха, а для *S. phylicifolia*, которая в естественных местообитаниях приурочена к увлажненным местам, такой зависимости не наблюдается. Приращения линейных размеров у интродуцированных видов не показали значимых корреляций с погодными факторами. Такой подход дает дополнительную информацию, но в общем более ограничен по уровню определения связей с погодными факторами, чем дисперсионные характеристики.

В целом дисперсионные характеристики позволяют адекватно описать процесс роста листа и его неоднородность во временном аспекте. В периоды оптимума (общий интервал 20 июня — 8 июля) происходит интенсивное развитие линейных приращений для каждого отдельного листа, и это приводит к увеличению размерной гетерогенности. Далее в неоптимальные временные периоды рост совокупности листьев приостанавливается или даже прекращается, но происходит выравнивание недостаточно развитых листьев по «лидерам», или более развитым, что приводит к уменьшению дисперсии. По нашему мнению, такое чередование циклов гетерогенности носит адаптивный характер и позволяет интенсивно использовать весь вегетационный сезон.

Интересно отметить, что в Эстонской ССР [4] вариабельность линейных параметров листа уменьшается к концу летнего периода, что свидетельствует об относительном вызревании всех листовых пластинок. В условиях субарктики это происходит только у ивы Шверина, в то время как остальные изученные растения не показывают значительного уменьшения гетерогенности после ее выхода на максимальный уровень. Анализируя дисперсионные кривые, можно заключить на основании ранее выявленных корреляций и форм графиков, что у исследуемых видов древесных растений наблюдается два типа развития: экзодетерминированный — определяемый внешними условиями (экологическими), куда относятся *Syringa villosa*, *S. sweginzowii*, *S. josicaca*, *Salix phylicifolia*, *S. caprea*, *S. borealis*, и эндодетерминированный — определяемый внутренними причинами, сюда относится *S. schwerinii*. В последнем случае рост листа не обнаруживает значимых связей с погодными факторами.

Следовательно, гетерогенные характеристики могут быть использованы для проведения интродукционного прогноза (большие возможности отбора в варьирующих популяциях), селекции и выявления критических периодов в развитии ботанических объектов. Высокая степень адаптации достигается путем адекватной реакции на измененные аутоэкологические условия (пластичность) и значительных потенциальных способностей независимого роста (автономность).

ЛИТЕРАТУРА

1. Артюшенко З. Т., Соколов С. Я. О росте пластинки листа у некоторых древесных пород. — Ботан. журн., 1952, т. 37, № 5, с. 610—628.
2. Хавкин Э. Е. Накопление железа в листьях как функция возраста. — Докл. АН СССР, 1964, т. 156, № 2, с. 474—477.
3. Grime J. P. Plant strategies and vegetation processes. Chichester: Pitman press, 1979. 222 p.
4. Тамм Ю., Росс В. Закономерности роста листа осины. — Изв. АН ЭССР. Биология, 1980, т. 29, № 1, с. 61—71.
5. Булыгин Н. Е. Сезонно-ритмическая структура годового цикла развития ландшафта, принципы ее индикации и прогностическое значение. — В кн.: Моделирование и прогнозирование в индикационной дендрофенологии. Л.: ВИНТИ, 1980, с. 2—45.
6. Численко Л. Л. Структура фауны и флоры в связи с размерами организмов. М.: Изд-во МГУ, 1981. 206 с.
7. Кузьмин А. В., Костоломов М. И. Этоморфический анализ адаптационной способности сирени при интродукции в Заполярье. — В кн.: Всесоюз. совещ. по вопр. адаптации древесных растений к экстремальным условиям среды. Петрозаводск: Карельск. фил. АН СССР, 1981, с. 71—72.

8. Кузьмин А. В. Морфогенез растущих листьев некоторых видов сирени *Syringa L. sect. Villosae* C. K. Schneid. (Oleaceae); интродуцированных в Субарктике. Апатиты: Кол. фил. АН СССР, 1982. 27 с.
9. Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. М.: Наука, 1973. 255 с.
10. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1980. 293 с.
11. Эренберг А. Анализ и интерпретация статистических данных. М.: Финансы и статистика, 1981. 406 с.
12. Александрова Н. М., Головкин Б. Н. Переселение деревьев и кустарников на Крайний Север. Л.: Наука, 1978. 115 с.
13. Кендэл М. Временные ряды. М.: Финансы и статистика, 1981. 199 с.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт
Кольского филиала АН СССР.

УДК 634.0.17(477)

ОРЕХ СЕРЫЙ В ДЕНДРОПАРКЕ «ТРОСТЯНЕЦ»

М. Г. Курдюк

Орех серый (*Juglans cinerea* L.) в естественных условиях растет на свежих, влажных, хорошо дренированных, плодородных почвах, чаще в поймах рек, в смеси со многими лиственными и красной елью в лесах Атлантического побережья США. Он близок к ореху маньчжурскому (*J. mandschurica* Maxim.) и также входит в секцию *Cardiaca*. Иногда его называют орехом белым. Его древесина имеет промышленное значение, из оболочки плодов получают краску, а орехи частично используют в пищу.

На Украине впервые отмечен в Кременецком ботаническом саду в 1816 г. Встречается во многих ботанических садах и парках, изредка — в лесных культурах.

Наибольшее распространение орех серый получил в насаждениях дендропарка «Тростянец» Черниговской области, расположенного в северной части Левобережной лесостепной Украины. В настоящее время в дендропарке насчитывается около 600 растений в возрасте 30—130 лет. В условиях дендропарка деревья, растущие солитерами, достигают высоты 22 м, диаметр ствола 70 см, а в насаждениях имеют высоту до 24 м. В молодом возрасте отличаются быстрым ростом.

Старые деревья ореха серого имеют довольно крупный вальковатый ствол с глубоко бороздчатой корой и низко опущенную крону, состоящую из двух — шести скелетных ветвей, если они растут на свободе. В насаждениях стволы ровные, малосбежистые, крона высоко поднятая, скелетные ветви резко не выделяются. Встречаются растения кустовидной формы, которая образовалась из-за повреждения в молодом возрасте верхушечной почки низкими температурами. Растения, высаженные отборными первосортными крупными саженцами, меньше страдают от низких температур и образуют нормальную крону. Всходы, появившиеся под прикрытием других лесных пород, практически не повреждаются. В насаждениях стволы молодых и средневозрастных деревьев ровные со светло-серой корой. Стволы очищены от сучьев на высоту 10—14 м. Орех серый приурочен, как правило, к опушкам кленово-липовых насаждений, а также к опушкам куртин с участием ясеня обыкновенного, реже растет по соседству с елью обыкновенной и лиственницей европейской.

Листья ореха серого начинают распускаться во второй декаде мая почти одновременно с листьями бархата амурского, гледичии, шелковицы. Осенняя окраска их желто-бурая. Осенью листья буреют и осыпаются раньше листьев многих интродуцентов.

Плодоношение ореха серого в условиях северной части лесостепи Украины ежегодное, но со значительным колебанием урожая по годам. Плодоношение у особей, растущих группами на открытых местах, и у

отдельно стоящих деревьев наступает в возрасте 10—12 лет; в насаждениях парка — только после того, как крона достигает верхнего полога насаждения или «выйдет» на опушку. Для быстрейшего выхода в верхний полог или на опушечное пространство растение усиливает рост в высоту за счет уменьшения ветвления, а также избегает затенения, наклоняя ствол.

Плоды яйцевидно удлиненные, до 6 см длиной и 3 см в диаметре, с заостренной вершиной, железистой густовойлочной и клейкой оболочкой, неприятной на ощупь. Скорлупа с восемью ребрами и волнистыми острыми выступами. При отсутствии урожая желудей орехи могут поедаться дикими свиньями. Белка неохотно собирает их, только в годы неурожая грецкого ореха и при недостаточности другого корма.

Древесина с узкой заболонью, бледной серо-коричневой окраской и крупной структурой, что делает ее невыразительной, мягкой и малопрочной, а поэтому она не находит спроса в условиях «Тростянец». Средневозрастные деревья подвержены массовому повреждению грибом — трутовиком. Стволы деревьев, начиная с диаметра 20—25 см, часто поражаются ложным трутовиком; при этом они становятся дуплистыми, в них поселяются дуплогнездки и даже пчелы. Реже орех серый поражается серно-желтым трутовиком.

Возобновление ореха серого в условиях дендропарка «Тростянец» происходит успешно, что дает возможность этой породе легко расселяться и конкурировать с рядом аборигенных растений. Этот вид, по видимому, нашел здесь свою экологическую нишу. Расселению ореха серого способствуют белка и сойка, а иногда грачи.

Подрост размещается спорадически в виде отдельных особей и лишь изредка встречаются группы из двух-трех растений. Молодые деревья неплохо мирятся с затенением, о чем говорит частая встречаемость их под пологом насаждений с полнотой 0,7—0,8. В этом случае у них развивается изреженная крона и длинный гибкий неровный ствол, который при последующем осветлении выравнивается и приобретает нормальный вид. Расселяется орех серый в парке на богатых почвах, влажных мест избегает, в понижениях и по днищам балок не встречается.

Возобновление ореха серого в условиях старого Тростянецкого ландшафтного парка имеет характерную особенность. Всходы появляются в два периода (две волны) с интервалом 10—15 дней примерно по одинаковому числу растений. Растения разных периодов заметно отличаются по высоте и другим признакам.

Первые всходы появляются в начале — середине июня, когда заканчивается развитие эфемеров и эфемероидов лесных сообществ и наступает естественное изреживание травянистого покрова под пологом насаждений и на опушках парковых куртин. К началу роста всходов, как правило, заканчивается скашивание парковых полей и газонов, а также сорняков в притененных местах. Только часть (20—30%) всходов повреждается при косьбе. Волнообразность появления всходов не зависит от экологических условий.

По нашим измерениям, высота растений первой волны колеблется в пределах 28—32 см, второй — 17—22 см при средней высоте соответственно 30,5 и 20,0 см. Длина облиственной части сеянца у первых в среднем 7,0 см, вторых — 5,2 см. Среднее число листьев на однолетних сеянцах соответственно 5,0 и 4,3. В длине листьев существенной разницы не наблюдается. Листочки распределяются по-разному. У растений первого периода большинство листьев (92,3%) имеет по пять листочков, 2,7% листьев — по два листочка и 5,0% — по семь листочков. Более поздние всходы характеризуются увеличением числа листочков на листьях: количество пятилисточковых листьев уменьшается до 67,7%, а семилисточковых увеличивается до 23,5%, появляются девятилисточковые — 8,8%. По длине стержневых корешков и толщине корневой шейки средние показатели существенно не различаются. Их средняя длина равна 15,1 см, а толщина 5,4 см.

В насаждениях дендропарка обнаружено два типа гибридов с участием ореха серого: орех серый × орех маньчжурский и орех серый × орех черный. У гибридов достаточно выражен гетерозис, они очень морозостойки, более декоративны, чем родительские виды, и вполне приемлемы для использования в паркостроительстве и озеленении.

Гибриды ореха серого с маньчжурским дают плоды по форме и ребристости почти не отличающиеся от плодов ореха серого, но более вытянутые и крупнее, чем у исходных форм. Кожура гибридных плодов менее липкая, по консистенции аналогична коже ореха маньчжурского, такая же мягкая и легко отстающая. У ореха серого кожура крепко держится на плоде. Дерево по форме и строению кроны мало чем отличается от ореха серого.

Гибрид ореха серого с орехом черным явно уклоняется в сторону последнего вида, однако дерево отличается более быстрым ростом и более крупными листьями. Плоды крупнее, чем у ореха черного, слегка продолговатые и имеют небольшое конусовидное возвышение на вершине. В лесоводственном и декоративном отношении этот гибрид более ценен, чем предыдущий.

Орех серый в литературе по зеленому строительству рекомендуется для озеленения населенных мест, однако его чрезмерная естественная расселенность в Тростянецком парке и поселение на нежелательных местах, нарушают парковые композиции и приводят к необходимости удаления растений данного вида при ландшафтных рубках. Ежегодный объем такого удаления составляет около 2% от числа вырубаемых растений всех видов.

Кроме того, неопрятная крона ореха серого производит неприятное впечатление, особенно некрасивы деревья, появившиеся на опушках сформированных куртин и групп. Они портят созданную композицию и в большинстве случаев закрывают видовые точки или панораму.

По нашему мнению, орех серый нужно исключить из ассортимента пород для озеленения в лесостепи Украины по ряду причин: во-первых, низкая морозостойкость молодых растений приводит к кущению, что делает его непригодным для аллейных и групповых посадок; во-вторых, агрессивное расселение ореха серого, особенно по опушкам куртин и массивов, нарушает пропорции в парковых композициях, а также ухудшает естественную выразительность опушек и полей; в-третьих, общий облик самого растения вызывает чувство дисгармонии в парковой композиции. Невысокие качества древесины и низкая потребительская ценность орехов также ограничивают его внедрение.

Орех серый можно использовать в коллекционных посадках и при создании лесных культур на плодородных почвах для получения скороспелой древесины, применяемой при определенной обработке для имитации более ценных видов ореха. При этом с целью защиты молодых растений от вымерзания верхушечной почки их нужно высаживать среди смешанных культур других пород.

Государственный дендрологический заповедник «Тростянец» АН УССР,
Черниговская область, Ичнянский район

О ВСТРЕЧАЕМОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

П. З. Босек

Весьма интенсивная интродукция экзотов в Брянскую область началась с XVIII в. В это время на Брянщине в крупных поместьях екатерининского периода стали отстраиваться роскошные усадьбы с парками, в которых высаживались всевозможные «заморские растения». Несколько позднее интересные парки с экзотами были созданы при загородной вилле Сапожкова «Вьюнки», в имении В. Н. Тенишева «Хотылево», усадьбе «Любин хутор» близ города Новозыбкова и др.

По инициативе профессора Брянского лесного института Б. В. Гроздова, в 30-е годы был проведен учет экзотов, сохранившихся в старинных парках Брянской области — Апраксино—Локоть, Баклань, Любин хутор, Пануровка, Топаль, Фоевичи, Хотылево и др. [1]. Используя экзоты в качестве маточников, Б. В. Гроздов в 1940 г. заложил дендрарий в массиве учебно-опытного лесничества института.

После Великой Отечественной войны работы по интродукции были продолжены в учебном ботаническом саду в Брянске, организованном Б. В. Гроздовым в 1945 г. Для дендрария и ботанического сада были получены семена и посадочный материал не только из разных географических зон СССР, но и из Западной Европы, Северной Америки и Юго-Восточной Азии. Для испытаний в условиях Брянской области было собрано до 600 видов и разновидностей деревьев, кустарников и травянистых декоративных растений. С целью быстрого размножения хорошо зарекомендовавших себя видов растений в разных районах были организованы дендрарии-питомники с ассортиментом пород от 50 до 100 видов и более в каждом. Такие дендрарии имеются в Брянском, Карачаровском, Дятьковском, Почепском, Злынковском, Выгоничском и других лесхозах и леспромхозах.

Выращиваемый в питомниках посадочный материал был широко использован при закладке новых парков, для озеленительных посадок в городах и поселках, для устройства защитных полос вдоль железнодорожных и автомобильных магистралей. Разные виды лиственницы стали внедрять в посадках насаждений гослесфонда многих лесхозов и леспромхозов (Почепском, Жуковском, Мглинском, Севском, Навлинском, Брянском и др.) [2].

Предлагаемый список интродуцированных в Брянскую область иноземных растений составлен по итогам наших 20-летних наблюдений за сохранившимися экзотами в упоминавшихся старинных парках, дендрарии и ботаническом саду Брянского технологического института, а также в озеленительных посадках многих населенных пунктов области. Латинские названия уточнены по справочнику С. К. Черепанова [3]. Часть названий растений сохранена по монографии А. И. Колесникова [4]. Кроме современных названий, для многих видов приведены широко употреблявшиеся ранее синонимы.

Из более распространенных деревьев-экзотов следует отметить: *Abies balsamea* (L.) Mill., *A. sibirica* Ledeb., *Acer ginnala* Maxim., *A. negundo* L., *A. pseudoplatanus* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *F. lanceolata* Borkh. (-*F. viridis* Michx.), *Juglans cinerea* L., *J. mandshurica* Maxim., *Larix decidua* Mill. (-*L. europaea* DC.), *L. sibirica* Ledeb., *L. sukaczewii* Dyl., *Picea engelmannii* Engelm., *P. glauca* (Moench) Voss (-*P. canadensis* Mill.), *P. pungens* Engelm., *Pinus pallasiana* D. Don (-*P. nigra* Arnold), *P. sibirica* Du Tour, *P. strobus* L., *Phellodendron amurense* Rupr., *Populus balsamifera* L., *P. ×bero-*

linensis (C. Koch) Dipp., *P. suaveolens* Fisch., *Quercus borealis* Michx., *Robinia pseudacacia* L., *Thuja occidentalis* L., *Tilia euchlora* C. Koch, *T. americana* L., *Tsuga canadensis* Carr.

Гораздо реже в посадках Брянской области встречаются следующие деревья-экзоты: *Abies alba* Mill., *A. concolor* (Gord.) Hoopes, *Acer saccharinum* L. (= *A. dasycarpum* Ehrh.), *A. rubrum* L., *Aesculus glabra* Willd., *A. octandra* Marsh. (= *A. lutea* Wagh.), *Betula dalecarlica* L., *B. davurica* Pall. (= *B. nigra* L.), *Fraxinus americana* L., *F. mandshurica* Rupr., *F. oxycarpa* Willd., *Gleditsia triacanthos* L., *Juglans nigra* L., *J. regia* L., *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. (= *L. dahurica* Turcz.), *L. leptolepis* (Siebold et Zucc.) Gord., *Morus alba* L., *M. nigra* L., *Pinus banksiana* Lamb., *P. montana* Mill., *P. murrayana* Balfour, *P. rigida* Mill., *Populus candicans* Ait., *P. ×canescens* (Ait.) Smith, *P. laurifolia* Ledeb., *P. simonii* Carr., *Prunus divaricata* Ledeb., *Pseudotsuga glauca* Mayr., *P. taxifolia* (Poir.) Britt. (= *P. douglassii* Carr.), *Rhus typhina* L., *Tilia europaea* L., *T. platyphyllos* Scop., *Tilia tomentosa* Moench., *T. petiolaris* DC., *Ulmus pumila* L.

Общее количество интродуцированных в Брянскую область кустарников довольно велико, но не все они встречаются одинаково часто. Из наиболее распространенных кустарников-экзотов можно указать: *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Berberis thunbergii* DC., *Caragana arborescens* Lam., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Crataegus curvisepala* Lindm. (= *C. oxyacantha* L.), *C. monogyna* Jacq., *C. pinnatifida* Bunge, *C. sanguinea* Pall., *Elaeagnus argentea* Pursh, *Hippophaë rhamnoides* L., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera* L., *Lycium barbatum* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Philadelphus pallidus* Hayek (= *P. coronarius* L.), *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Ribes aureum* Pursh, *Rosa alba* L., *R. rugosa* Thunb., *R. spinosissimum* L. (= *R. pimpinellifolia* L.), *Sambucus nigra* L., *S. racemosa* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Spiraea chamaedryfolia* L., *S. crenata* L., *S. hypericifolia* L., *S. media* Franz Schmidt, *S. salicifolia* L., *Swida alba* (L.) Opiz (= *Cornus alba* L.), *S. stolonifera* (Michx.) Rydb. (= *Cornus stolonifera* Michx.), *Symphoricarpos albus* (L.) Blake, *Syringa amurensis* Rupr. (= *Ligustrina amurensis* Rupr.), *S. josikaea* Jacq. fil., *S. persica* L., *S. vulgaris* L., *Viburnum lantana* L., *V. lentago* L., *Vinca minor* L.

Наряду с указанными видами, многие из которых теперь используются в массовых озеленительных посадках, в Брянской области произрастает много видов растений, встречающихся изредка и в небольшом количестве. Среди них можно назвать: *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq., *A. kolomikta* (Maxim.) Maxim., *Amelanchier alnifolia* Nutt., *A. canadensis* (L.) Medik., *A. ovalis* Medik., *Amorpha fruticosa* L., *Amygdalus nana* L., *Aristolochia manshuriensis* Kom., *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *Carya alba* (L.) C. Koch, *Cerasus pensylvanica* Loesel, *C. tomentosa* (Thunb.) Wall., *Cotinus coggygria* Scop., *Crataegus chlorocarpa* Lenne et C. Koch, (= *C. altaica* Lange), *C. dahurica* Koenne ex Schneid., *C. maximowiczii* Schneid., *Deutzia lemoinei* Lemoine, *Diervilla lonicera* Mill., *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim., *Euonymus maackii* Rupr., *Forsythia europaea* Deg. et Bald., *Juni-perus sabina* L., *Lonicera alberti* Regel, *L. caprifolium* L., *L. maackii* Rupr., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *M. repens* (Lindl.) G. Don., *Menispermum dauricum* L., *Padus maackii* (Rupr.) Kom., *P. pensylvanica* (L. f.) Sok., *P. serotina* (Ehrh.) Agardh., *P. virginiana* (L.) Mill., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, *Philadelphus gradiflorus* Willd., *Ph. lemoinei* Lem., *Ph. tomentosus* Wall., *Ph. tenuifolius* Rupr. et Maxim., *Prunus besseyi* Bailey, *Ptelea trifoliata* L., *Rosa acicularis* Lindl., *R. dumalis* Bechst. (= *R. glauca* Vill. ex Loisel), *R. gallica* L., *R. multiflora* Thunb., *R. villosa* L. (= *R. pomifera* Herrm.), *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimm ex C. Koch, *Sibiraea altaensis* (Laxm.) Schneid., *Sorbus aria*

(L.) Crantz., *Spiraea douglasii* Hook., *S. japonica* L., *Vitis amurensis* Rupr.

Важнейшие местонахождения перечисленных здесь интродуцированных видов указаны в сводке флоры Брянской области [5] и поэтому не повторяются.

Способность к адаптации у интродуцентов проявляется неодинаково. Многие из них в Брянской области прекрасно растут как в лесных культурах, так и в озеленительных посадках, иногда даже превосходя местные породы. Из них можно указать тополь канадский и бальзамический, липу крупнолистную, длинночерешковую, крымскую, лиственницу сибирскую и Сукачева, бархат амурский, дуб северный, каштан конский, клен красный, серебристый и Гиннала, орех серый и маньчжурский и др.

По данным Б. В. Гроздова [6], в парковых посадках с. Фоевичи Климовского района деревья конского каштана (*Aesculus hippocastanum* L.) в возрасте 90 лет имеют стволы до 20 м высоты и 90 см в диаметре, а стволы тополя достигают в диаметре 130 см. В парке «Любин хутор» Новозыбковского района деревья робинии (*Robinia pseudacacia* L.) в возрасте 33 лет имеют полнодревесные стволы, достигающие 16 м высоты при диаметре 33 см; обильно плодоносящие деревья гледичии (*Gleditsia triacanthos* L.) достигают высоты 14 м и т. д.

Наряду с давно интродуцированными и повсеместно распространенными кустарниками (разные виды спирей, чубушника, сирени, черемухи, жимолости, боярышника и др.) теперь в посадках широко используются арония черноплодная, облепиха, виды ирги, вишня песчаная, дерен белый, виды кизильника, гордовина, скумпия, лох серебристый, снежноягодник, бирючина, пузыреплодник и др. В целях дальнейшего обогащения флоры области новыми полезными растениями, по представлению областного совета Всесоюзного общества охраны природы (ВООП), апробированные маточные экземпляры следующих редких экзотов взяты под государственную охрану и включены в книгу «Редкие и охраняемые животные и растения Брянской области» [7]: *Actinidia arguta*, *A. kolomikta*, *Acer rubrum*, *Aesculus glabra*, *Ae. octandra*, *Betula dalecarlica*, *B. nigra*, *Carya alba*, *Eleutherococcus senticosus*, *Juglans regia*, *Mahonia repens*, *Phellodendron amurense*, *Prunus divaricata*, *Pinus cembra* L., *P. nigra*, *Tilia americana*, *T. petiolaris*, *T. tomentosa*, *Tsuga canadensis*.

Однако натурализации интродуцированных видов в полном смысле этого понятия в широких масштабах не наблюдается. Только отдельные виды способны легко внедряться в естественные фитоценозы и закрепляться там. Так, например, бузина красная (*Sambucus racemosa*) вышла за пределы старинного парка Красный Рог Почепского района в соседний лесной массив и в нескольких кварталах соснового бора образовала густой подлесок. По опушкам и на прогалинах соснового бора в Новозыбковском лесничестве весьма активно расселяется жарновец метельчатый (*Sarothamnus scoparius*), распространившийся из декоративных посадок соседнего санатория. Изредка и обычно лишь одиночными экземплярами в лесах области попадаются одичавшие клен американский, тополь белый, ирга колосистая, спирея иволистная, боярышник перистонадрезанный и некоторые другие.

Не подлежит сомнению, что умелое использование экзотов, всего богатого сортимента декоративных видов, апробированных временем в Брянской области, позволит повысить качество озеленительных работ, поднять их эстетическую значимость.

Гербарные сборы перечисленных в работе видов растений хранятся в Брянском сельскохозяйственном институте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гроздов Б. В., Жилкин Б. Д., Грачев И. Д., Хухрянский Н. П. Экзоты Западной области. Смоленск, 1935, сб. 2, с. 5—111.
2. Гроздов Б. В., Гуров Ф. М., Павлов В. М., Никончук В. Н. Внедрение некоторых быстрорастущих древесных пород в лесах Брянской области.— Тр. Брянск. лесохоз. ин-та, 1957, т. 8, с. 55—64.
3. Колесников А. И. Декоративная дендрология. М.: Лесн. пром-сть, 1974. 704 с.
4. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с.
5. Босек П. З. Растения Брянской области. Брянск: Приок. кн. изд-во, 1975. 462 с.
6. Гроздов Б. В. Деревья и кустарники Смоленской, Калужской и Брянской областей и их использование.— Тр. Брянск. лесохоз. ин-та, 1951, т. 5, с. 49—93.
7. Редкие и охраняемые животные и растения Брянской области. Брянск: Приок. кн. изд-во, 1982. 197 с.

Брянский сельскохозяйственный институт

УДК 582.675.3

**EPIMEDIUM KOREANUM NAKAI —
НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ СССР**

П. П. Гриценко, В. Н. Ворошилов

Во время флористических исследований весной 1981 г. на севере Хасанского района Приморского края в долине р. Грязной (правобережье близ устья р. Раздольной) мы собрали новый для флоры СССР вид *Epimedium koreanum* Nakai (Berberidaceae), основной ареал которого лежит в северной части Корейского полуострова.

Найденный вид нельзя путать с произрастающим на юго-восточном побережье Приморья узколокальным эндемом, который многие исследователи флоры Приморья необоснованно называли *E. koreanum* [1—3] и правильное название которого *E. macrosepalum* Stearn [4—6].

Приводим описание нового для флоры СССР вида.

Epimedium koreanum (series *Macrosepalum*) Nakai, 1936, Fl. Sylvat. Kor. 21: 55, 60, 63.—*E. grandiflorum* Zuct. поп. Mogg.: Stearn, 1938, Journ. Linn. Soc. London, 51, 340: 479, p. p. (quad pl. bor. Kor.).

Растение травянистое, многолетнее, прямостоячее. Корневище длинное, ползучее, 3—4 мм толщины, с остатками прошлогодних стеблей. Стебель слабо- и короткоопушенный, 2—3 мм в диаметре, 30—35 см высоты (до черешков листьев). Листья дваждытройчатые, листочки кожистые, светло-зеленые, нередко с антоцианом, яйцевидные, широкояйцевидные, до округлых, заостренные, глубокосердцевидные, по краю пильчатосерничатые, снизу с сильно выдающейся сетью жилок и с коротким опушением. Во время цветения листочки 3—4,5 см длины и 2—3 см ширины, у плодоносящих растений 7—9 см длины и 5—7 см ширины, у прикорневых листьев листочки достигают 12 см длины и 10 см ширины; черешки 5—7 см длины. Соцветие — 2—4-цветковая кисть, цветоножки 1—1,5 см длины. Цветки около 2 см в диаметре, бледно-желтые, внутренние листочки околоцветника овальные, 10 мм длины, 5 мм ширины, тычинки короче лепестков; столбик с головчатым рыльцем. Плод — коробочка, 10—15 мм длины (включая длину столбика).

Вид близок к *E. grandiflorum* Mogg., и в своей монографии Стерн [4] относит его в синонимы к последнему, указывая при этом, что желтоцветковые растения *E. grandiflorum* были найдены не только на Корейском полуострове, но и на Японских островах. Однако кроме окраски цветков корейско-маньчжурские растения существенно отличаются от японских по морфологии корневищ. Стерн работал с ограниченным гербарным материалом и, описывая *E. macrosepalum* по гербарным образцам, указал, что цветки этого растения могут быть желтоватыми, в то время как в действительности они всегда фиолетовые. Учитывая все это, следует считать корейско-маньчжурские растения самостоятельным видом — *E. koreanum* Nakai.

В Хасанском районе *E. koreanum* занимает территорию в несколько квадратных километров, произрастая узкой полосой по склонам вдоль подошвы сопок примерно до высоты 70—100 м над уровнем моря, местами образуя аспект. Лес смешанный, маньчжурского типа.

Приводим таблицу для определения трех близких видов *Epimedium*:

1. Листья тройчатые; листочки тупые или туповатые. Цветки одиночные, реже по два, светло-фиолетовые или розовые. Корневище тонкое, 3—4 мм толщины, гладкое *E. macrosepalum* Stearn.
Эндемик Восточного Приморья
- Листья дваждытройчатые; листочки тонкозаостренные. Цветки в кистях по два — несколько. — 2.
2. Корневище тонкое, 3—4 мм толщиной, деревянистое, гладкое. Цветки кремовые *E. koreanum* Nakai.
Корейский полуостров, юг Приморья.
- Корневище до 1 см толщиной, мясистое, узловатое. Цветки бледно-фиолетовые *E. grandiflorum* Mogg.
Японские острова

Гербарные образцы собранного вида хранятся в Москве (МНА) и во Владивостоке (VLA).

ЛИТЕРАТУРА

1. Федченко Б. А. Род *Epimedium*.— В кн.: Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937, т. 7, с. 542—544.
2. Воробьев Д. П., Ворошилов В. Н., Горовой П. Г., Шретер А. И. Определитель растений Приморья и Приамурья. М.: Наука, 1966. 490 с.
3. Ворошилов В. Н. Флора советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1966. 477 с.
4. Stearn W. T. *Epimedium* and *Vancouveria* (Berberidaceae), a monograph.— J. Linn. Soc. London, 1938, vol. 51, N 340, p. 409—535.
5. Шретер А. И. *Epimedium macrosepalum* Stearn.— В кн.: Список растений гербария флоры СССР. Л.: Наука, 1970, т. 18, вып. 99—102, с. 68.
6. Ворошилов В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.

Уссурийский педагогический институт, Уссурийск
Главный ботанический сад АН СССР,
Москва

УДК 581.19 : 582.734.3(479.24)

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПЛОДОВ ВИДОВ БОЯРЫШНИКА, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ
В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Э. Н. Новрузов, Ю. М. Зейналов, Л. А. Шамси-заде

Боярышник (*Crataegus* L.) обладает рядом хозяйственно ценных свойств: лекарственными, пищевыми и декоративными. В настоящее время насчитывается 1250 видов боярышника [1], из них на территории СССР распространено 74 вида [2]. Цветки, плоды и листья некоторых видов боярышника (*Crataegus sanguinea*, *C. oxyacantha* L., *C. curvisepala* Lindm., *Cr. kyrtostyla*) используются в народной и научной медицине. Как прекрасное плодово-ягодное и декоративное растение боярышник давно начали вводить в культуру. В СССР введено в культуру 89 видов боярышника, из них 31 из местной и 58 из иноземной флоры [2].

Учитывая лекарственное, пищевое, декоративное значение и ценные биологические свойства боярышника (зимостойкость, жаро- и засухоустойчивость), в Ботаническом саду Института ботаники АН АЗССР с 1965 г. ведется интродукция среднеазиатских видов боярышника.

Исходным материалом служили семена, собранные в Средней Азии с дикорастущих деревьев осенью 1965—1982 гг. Размножение проводили семенами и отводками. Наиболее хороший результат дает размножение отводками. При нормальном увлажнении почвы отводки в конце третьего года жизни формируют хорошо развитую корневую систему. На втором и третьем году они зацветают и вступают в фазу плодоношения. Особенно хорошо развиваются отводки боярышника алмаатинского, сонгарского, Королькова, туркменского, туркестанского. Всего в Баку интродуцированы 17 видов и 2 формы боярышника из Средней Азии.

Интродукция среднеазиатских видов боярышника показала, что в сухих жарких условиях Апшерона они хорошо вводятся в культуру. Стабильный урожай здесь дают боярышник алмаатинский, туркменский, туркестанский, сонгарский, Фишера, кроваво-красный, ложносомнительный, расставленнолопастный [3].

Биохимический состав плодов этих видов из природных местообитаний изучен недостаточно. Имеются лишь некоторые данные о боярышнике туркменском, ключом, алмаатинском, кроваво-красном [4—9]. Химический состав плодов видов боярышника, интродуцированных в Ботаническом саду Института ботаники АН АЗССР, совершенно не изучен. Для выявления видов, наиболее богатых питательными и биологически активными веществами, и рекомендации их для дальнейшего культивирования в качестве плодовых растений мы поставили перед собой задачу изучить биохимический состав.

Плоды, собранные в период полной зрелости, анализировали в свежем виде. Содержание сахаров, органических кислот, пектиновых веществ, витамина С определяли по общепринятым методикам [10], антоцианы — по методу Суэйна—Хиллиса [11] в модификации Ю. Г. Скорикова, А. А. Шафтана [12]. Результаты анализов представлены в таб-

лице, из которой видно, что содержание углеводов в плодах разных видов боярышника колеблется от 2,37 до 13,20%. Основная часть углеводов представлена легкоусвояемыми моносахаридами — фруктозой и глюкозой. Содержание пектиновых веществ в плодах в зависимости от вида меняется от 1,7 до 2,7%, органических кислот — от 0,21 до 0,88%, аскорбиновой кислоты — от 24,01 до 82,50 мг%, антоцианов — от 1,23 до 3,50%. Наиболее богаты углеводами плоды *C. kyrtostyla*, органическими кислотами — плоды *C. sanguinea*, *C. korolkowii*, *C. nikitinii*, пектиновыми веществами — *C. sanguinea*, *C. kyrtostyla*, *C. turkestanica*.

Сравнение данных по содержанию углеводов, органических кислот, витамина С и пектиновых веществ у растений *Cr. turkestanica*, произрастающих в естественных условиях в Туркмени [9] и в условиях интродукций в Азербайджане, показало, что в условиях Апшерона содержание углеводов повышается на 1,3%, содержание органических кислот уменьшается на 0,33%, количество витамина С изменяется незначительно, а количество пектиновых веществ уменьшается на 3,37%. Кроме того, в условиях интродукции в отличие от естественных условий образуется незначительное количество сахарозы.

Биохимическая характеристика зрелых плодов видов боярышника, интродуцированных в Ботаническом саду Института ботаники АН АЗССР*

| Вид | Углеводы | | Органические кислоты | Пектиновые вещества | Антоцианы | Витамин С |
|---------------------------------------------------|--------------|------------|----------------------|---------------------|-----------|-----------|
| | Моносахариды | Дисахариды | | | | |
| <i>Crataegus pseudoambigua</i> Pojark. | 4,63 | 0,19 | 0,63 | 2,50 | 3,50 | 35,30 |
| <i>C. nikitinii</i> Essenova | 2,37 | 0,21 | 0,79 | 1,70 | 1,70 | 41,70 |
| <i>C. korolkowii</i> f. <i>latifolia</i> L. Henry | 11,72 | 0,09 | 0,83 | 1,63 | 1,10 | 39,80 |
| <i>C. kyrtostyla</i> Fingerh. | 13,20 | 0,22 | 0,21 | 2,70 | 1,35 | 40,10 |
| <i>C. fischeri</i> Schneid. | 3,50 | 0,33 | 0,71 | 1,70 | 2,01 | 82,50 |
| <i>C. sanguinea</i> Pall. | 4,70 | 0,15 | 0,88 | 2,70 | 1,75 | 72,20 |
| <i>C. remotilobata</i> Raik. | 3,80 | 0,13 | 0,29 | 1,60 | 1,23 | 40,50 |
| <i>C. turcomanica</i> Pojark. | 5,20 | 0,19 | 0,45 | 2,03 | 1,69 | 38,90 |
| <i>C. turkestanica</i> Pojark. | 6,10 | 0,28 | 0,36 | 2,46 | 1,73 | 29,50 |
| <i>C. almaatensis</i> Pojark. | 5,30 | 0,31 | 0,41 | 1,70 | 2,07 | 24,01 |

* Содержание углеводов, органических кислот, пектиновых веществ, антоцианов дано в % от сырой массы плодов, витамин С — в мг%.

Количество витамина С в плодах видов боярышника, интродуцированных в Азербайджане, на Украине [11], в Латвии [12] и произрастающих в естественных условиях, почти одинаково.

Особое внимание исследователей в последние годы привлекают вещества полифенольной природы (флавоноиды, антоцианы, катехины), используемые в медицине и пищевой промышленности. Приведенные данные показывают, что наиболее богаты антоцианом плоды *C. fischeri*, *C. almaatensis*, *C. pseudoambigua*. Высокое содержание антоцианов в плодах этих видов дает возможность рекомендовать их для получения препаратов, содержащих витамин Р, и натуральных пищевых красителей.

Методом бумажной хроматографии на бумаге FN-16 (ГДР) в системах бутанол: уксусная кислота: вода (30:3:10) и муравьиная кислота: соляная кислота: вода (5:2:3) из суммы антоцианов после кислотного гидролиза в качестве агликона у всех исследуемых видов боярышника обнаружен цианидин. У *C. almaatensis*, *C. fischeri* наряду с цианидином обнаружен пеларгонидин.

ВЫВОДЫ

Из среднеазиатских видов боярышника в условиях Апшерона успешно интродуцированы боярышник алмаатинский, Фишера, сонгарский, ложносомнительный, кроваво-красный, туркменский, туркестанский.

Содержание в плодах моносахаридов у разных видов меняется от 2,37 до 13,20%, органических кислот — от 0,21 до 0,88%, витамина С — от 24,01 до 82,50 мг%.

Выявлено, что в условиях интродукции в плодах боярышника туркменского содержание углеводов повышается на 1,3%, содержание органических кислот уменьшается на 0,33%, пектина — на 3,37%, а количество витамина С изменяется незначительно (по сравнению с данными, полученными в условиях естественного произрастания растений).

Методом бумажной хроматографии у всех видов боярышника в гидrolизате из выделенной суммы антоцианов обнаружен цианидин, а у боярышников алмаатинского и Фишера идентифицирован также перларгонидин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полетико О. М. Род боярышник — *Crataegus* L. — В кн.: Деревья и кустарники СССР. М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1954, с. 514—576.
2. Боборекко З. Е. Боярышник. Минск: Наука и техника, 1974. 220 с.
3. Кулиев К. М., Зейналов Ю. М. Цветение и плодоношение среднеазиатских видов боярышника на Апшероне. — Бюл. Гл. ботан. сада, 1983, вып. 128, с. 19—23.
4. Бенкович Е. А. Биологически активные вещества плодов боярышника и изменения их в процессе созревания. — В кн.: Тр. V Всесоюз. семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. М.: ВАСХНИЛ, 1976, с. 170—173.
5. Шапиро Д. К. Исследования биологически активных веществ плодов и ягод в БССР. — В кн.: Тр. V Всесоюз. семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. М.: ВАСХНИЛ, 1976, с. 30—36.
6. Вигоров Л. И. Новые малоизученные биологически активные вещества плодов. — В кн.: Тр. V Всесоюз. семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. М.: ВАСХНИЛ, 1976, с. 24—29.
7. Ломакина М. И., Ломакин Э. Н. Химический состав диких плодов растений Западного Копетдага. — Раст. ресурсы, 1973, т. 9, вып. 4, с. 573—577.
8. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. И. и др. Методы биохимического исследования растений. М.: Колос, 1972. 456 с.
9. Swain T., Hillis W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. 1. The quantitative analysis of phenolic constituents. — J. Sci. Food and Agr., 1958, vol. 10, N 1, p. 63—70.
10. Скорикова Ю. Г., Шафган А. А. Методика определения антоцианов в плодах и ягодах. — В кн.: Тр. III Всесоюз. семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. Свердловск, 1968, с. 451—458.
11. Петров В. П. Флавоноидные пигменты плодов некоторых интродуцированных на Украине боярышников. — В кн.: Тр. III Всесоюз. семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. Свердловск, 1968, с. 173—177.
12. Гутманис К. К. Содержание витамина С и каротина в плодах интродуцированных деревьев и кустарников Латвийской ССР. — В кн.: Тр. II Всесоюз. семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. Свердловск, 1964, с. 73—77.

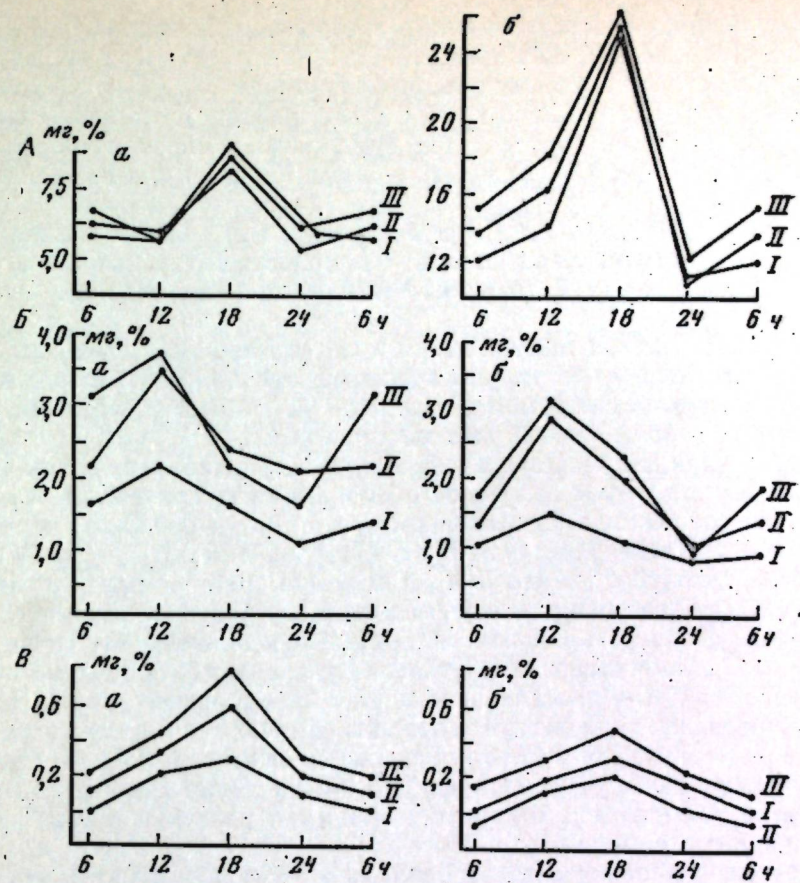
Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР,
Баку

УДК 581.1 : 581.45(479.25)

О СУТОЧНОЙ АМПЛИТУДЕ СОДЕРЖАНИЯ АССИМИЛЯТОВ В ЛИСТЬЯХ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ

В. В. Казарян

Суточные колебания физиологических процессов обуславливают приспособление растений к изменению факторов внешней среды: смене темного и светлого периодов суток, изменению температуры и т. д. В связи с этим растения разного географического происхождения имеют соответствующую ритмику процессов жизнедеятельности. С этой точки зрения выяснение физиологической природы приспособления, т. е. пере-



Суточное изменение содержания веществ в листьях интродуцентов (в % на сухую массу)

I, II, III — группы растений; А — углеводы: а — растворимые, б — суммарное содержание; В — азот: а — общий, б — белковый; В — фосфор: а — общий, б — органический

стройки наследственно приобретенной ритмики жизнедеятельности в новых условиях существования, очень важно для успеха интродукционной работы.

Ритмичность процессов жизнедеятельности характерна для всех органов и тканей растений, но наиболее рельефно и активно она должна проявляться в листьях, чутко реагирующих на изменения факторов внешней среды. Поэтому адаптивная реакция растений в новых условиях произрастания должна выражаться определенной величиной амплитуды дневной продуктивности листьев, т. е. активностью синтеза разнообразных метаболитов в течение светового периода суток и перемещения их из листьев в течение темного периода.

Следовательно, мы вправе предполагать, что одним из показателей, характеризующих уровень приспособительных реакций интродуцентов к условиям новых местообитаний, может быть величина суточной амплитуды синтеза метаболитов в листьях и их перемещениях. Иначе говоря, должна существовать определенная зависимость между величиной указанной амплитуды и уровнем адаптации.

Для экспериментального доказательства предполагаемой зависимости нами были предприняты опыты с 14 видами древесных интродуцентов, произрастающих в Ереванском ботаническом саду АН АрмССР.

Исследуемые интродуценты мы разделили на три группы: I — виды, связанные своим происхождением с Юго-Восточной и Средней Азией,

II — виды, широко распространенные в европейской части СССР, III — виды, распространенные на Кавказе.

Приводим список изученных видов по группам:

I группа: *Populus bolleana* Lauche (тополь Болле), *Broussonetia papyrifera* (L.) L. Herit. (бруссонетия бумажная), *Catalpa ovata* G. Don. (катальпа овальная), *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. (хеномелес японский);

II группа: *Quercus robur* L. (дуб черешчатый), *Ulmus laevis* Pall. (ильм гладкий), *Lonicera tatarica* L. (жимолость татарская), *Acer tataricum* L. (клен татарский), *Populus deltoides* auct. non Marsch. (тополь дельтовидный);

III группа: *Quercus macranthera* Fisch. et Mey. (дуб крупнопольный), *Tilia caucasica* Rupr. (липа кавказская), *Lonicera caucasica* Pall. (жимолость кавказская), *Betula litwinowii* A. Doluch. (береза Литвинова) и *Populus gracilis* Grossh. (тополь стройный).

Листья брали для анализа в 0, 6, 12 и 18 ч, фиксировали сухим паром в течение 15 мин, затем высушивали в термостате при 80°. В образцах определяли содержание разных форм азота (по Кьельдалю), углеводов (методом Хаггедорн—Иенсена [1]) и фосфора по Лоури и Лопесу [2].

Данные суточного изменения количества растворимых углеводов (см. рисунок) показывают, что у всех опытных растений кривые, характеризующие активность синтеза сахаров и передвижения их из листьев, идентичны. Максимальное содержание указанных соединений всегда приурочено к 18 ч, минимальное — к 24 ч. Наибольшей амплитудой суточного изменения содержания углеводов отличаются листья кавказских видов, которые, будучи лучше приспособленными к условиям Еревана, обнаруживают большую продуктивность в отношении синтеза углеводов. Следующее место в этом отношении занимают растения первой группы видов, а затем второй.

Суточные изменения синтеза белкового азота в листьях и его перемещения существенно отличаются от динамики углеводов. Если максимальное количество растворимых углеводов в листьях отмечено к 18 ч дня, то наибольшее содержание общего и белкового азота обнаруживается уже в 12 ч. Затем до 24 ч наблюдается распад белков и отток их компонентов из листьев. Аналогичная закономерность в динамике содержания форм азота в течение суток отмечена и в других работах [3, 4]. Это свидетельствует о том, что листья раньше насыщаются азотистыми соединениями, потом начинается их распад и перемещение в другие растущие органы в условиях светового периода суток.

Как и в первом случае, более активный дневной синтез белков имеет место в листьях кавказских видов растений, затем среднеазиатских, слабее всего он у представителей второй группы. Обнаруживается некоторая разница в отношении суточного хода изменения количества общего и белкового азота. Наибольшая величина динамики азота характерна для местных видов растений.

Суточные же изменения количества фосфора идентичны динамике углеводов с той разницей, что амплитуда суточного изменения его количества невысокая. Как известно, фосфор является переносчиком растворимых углеводов, а также индикатором их общего количества и передвижения в растениях [5, 6]. Именно этим объясняется идентичность суточной динамики содержания фосфорных соединений и углеводов в листьях древесных интродуцентов.

Приведенные данные дают основание для суждения о степени приспособления интродуцентов из разных географических местностей СССР к условиям Ереванского ботанического сада. Виды растений, листья которых за сутки синтезируют пластических веществ больше и энергичнее перемещают их к растущим органам, несомненно, лучше приспособлены к новым условиям существования. Например, представители кавказской дендрофлоры более активны по фосфорному, азотному

обмену и синтезу углеводов, чем виды, интродуцированные из Азии и европейской части СССР.

Дневную амплитуду синтеза углеводов и иных соединений в листьях, по сути дела, следует рассматривать как показатель фотосинтетической продуктивности листьев. Следовательно, полученные нами данные свидетельствуют о наличии непосредственной связи между продуктивностью листьев и степенью приспособляемости растений к новым условиям существования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белозерский А. Н., Проскурjakов Н. И. Практическое руководство по биохимии растений. М.: Сов. наука, 1951. 358 с.
2. Lowry O. H., Lopez J. A. The determination of inorganic phosphate in the presence of labile phosphate esters.— J. Biol. Chem., 1946, vol. 162, N 3, p. 58—61.
3. Размаев И. И. О суточном ритме азотного обмена в растениях.— Физиология растений, 1967, т. 14, вып. 3, с. 546—548.
4. Казарян В. В. К вопросу о суточном ритме изменения содержания метаболитов в листьях почвенных и гидропонических растений.— Сообщ. ИАПиг АН АрмССР, 1974, № 14, с. 73—78.
5. Казарян В. О., Авунджян Э. С., Габриелян Г. Г. О сопряженном передвижении углеводов и фосфора в растениях.— Докл. АН АрмССР. Сер. биол., 1955, т. 20, № 5, с. 197—201.
6. Курсанов А. Л. Транспорт в растениях органических веществ и метаболитов.— Успехи соврем. биологии, 1966, т. 62, с. 62—67.

Институт ботаники АН АрмССР,
Ереван

УДК 635.9

МЕТОДЫ СОЧЕТАНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В ЛАНДШАФТНЫХ ПОСАДКАХ

Г. Н. Зайцев

Принято считать, что в процессе формирования декоративно-ландшафтных художественных ансамблей, в которых участвуют растения, преобладает интуиция составителя. Вполне возможно, что благодаря верному художественному вкусу были созданы многие из выдающихся произведений садово-паркового искусства, которые служат и по сей день примерами удачных проектных решений в ландшафтной архитектуре.

Но неверно было бы считать, что в создании декоративных ансамблей вообще не существует каких-либо общих принципов или правил.

В учебных и практических пособиях по декоративному озеленению теоретическая часть садово-паркового искусства представлена обычно небольшим числом второстепенных сведений. Соответственно в проектировании озеленительных ансамблей зачастую преобладает упрощенный сугубо эмпирический подход без учета теоретических знаний законов гармонии цвета и формы, онтогенеза и динамики роста растений, эмоционально-зрительного восприятия окружающей среды человеком.

В ходе проектирования озеленительных ансамблей, что обычно представляет сложный процесс согласования между собой многих требований и факторов, можно выделить две группы вопросов. К первой из них относится разработка генеральных принципов, которые могут быть различными в зависимости от ситуации. Например, при создании проекта дендрария в Главном ботаническом саду АН СССР (далее ГБС) надлежало решить, по какому пространственному принципу размещать растения: систематическому, декоративному, географическому или экологическому. В пределах этих групп следовало установить принцип построения отдельных экспозиций: плотными и рыхлыми группами или одиночными экземплярами для каждого вида [1]. Ко второй группе относятся вопросы, то или иное решение которых непосредственно влияет на декоративность озеленительных посадок. Из многих факторов, сочетание которых может дать желательный декоративный эффект при создании озеленительных ансамблей, основными следует считать высоту, окраску и время цветения растений, намечаемых для участия в композиции.

После подбора растений по этим трем ведущим факторам можно принимать во внимание другие из числа влияющих на декоративность ансамбля, а также экологические и биологические факторы. Если композиция сложная по составу элементов и числу входящих в нее видов, то в ней выделяют ядро и нейтральное сопровождение [2], или доминанты и фон. Иногда целесообразно выделить один доминирующий фактор в зависимости от места и цели озеленения, ассортимента имеющихся растений и других условий. Например, если предполагается озеленить небольшую территорию с максимально продолжительным общим периодом цветения ансамбля, то следует предпочесть травянистые многолетники и однолетники с участием красиво и продолжительно цветущих невысоких кустарников. В этом случае подбор состава видов произво-

дится сначала по высоте растений, затем по срокам цветения и далее по окраскам цветков.

Для озеленения дороги, ведущей к зданию, следует применять древесные виды, хвойные или лиственные, в зависимости от назначения здания. В этом случае растения подбирают только по высоте, так как древесные виды цветут большей частью непродолжительно и нет особого смысла подбирать их по окраскам цветков и срокам цветения.

Большинство травянистых многолетников из числа распространенных в озеленении, напротив, декоративны главным образом в состоянии цветения. Поэтому их подбор для декоративно-ландшафтных композиций целесообразно начать с установления сроков цветения растений. Во вторую очередь подбираем растения по высоте. Это обусловлено тем, что большей частью посадки трав проектируются после того, как намечены места посадки древесных и кустарниковых растений, с которыми они должны гармонировать по высоте. На третьем этапе подбора травянистые многолетники должны быть размещены в плане и согласованы между собой и с окружающим фоном по окраске цветков. Когда композиция состоит целиком из трав различной высоты, все три названных признака отбора могут применяться в той же очередности или с приоритетом высоты растений, так как в данном случае большее значение приобретает выбор доминанты экспозиции. В зависимости от типа декоративной посадки очередность признаков для подбора травянистых многолетников может быть различной, в том числе время цветения, высота растения и окраска цветков могут учитываться одновременно. При создании композиций, например, на опушке лесопарка с целью получения максимального периода общей продолжительности ее цветения вначале подбираются виды по срокам цветения с таким расчетом, чтобы в любое время вегетационного периода в данной композиции было бы несколько цветущих растений.

В данной работе рассмотрены методы подбора гармоничных сочетаний растений в озеленительных композициях по двум наиболее важным признакам — высоте и окраске. Согласование по срокам цветения производится на основании результатов обработки многолетних фенологических наблюдений за соответствующей группой растений для определенного региона. Такие данные по различным жизненным формам декоративных растений получены для Москвы [3, 4], по травянистым многолетникам — для Москвы [5, 6] и по древесным видам — для Ленинграда [7].

Согласование элементов композиций по высоте. В большинстве типов озеленительных посадок в первую очередь приходится решать вопрос о высоте участвующих в них растений. Композиция может состоять из высоких, средних, низких или разнообразных по высоте растений. Если посадка состоит из более или менее однородных по высоте растений, то производится согласование ее средней высоты с находящимися рядом объектами (здание, скала, стена леса и др.). В композиции, состоящей из различных по высоте растений, производится их согласование по высоте между собой.

Для классификации по высоте деревьев, кустарников и лиан П. И. Лапин [1] предложил следующую шкалу (высота в м) из семи классов: 18, 11—17, 5—10, 2—9; 1,3—2; 0,4—1,3; 0,4>, которая удобна при разработке проектов экспозиций из древесных растений в ботанических садах и других озеленительных посадках.

В зависимости от типа декоративной посадки и замысла ландшафтного архитектора могут быть приняты различные критерии пропорциональности при согласовании растений между собой по высоте в декоративных композициях. Композиция может быть, например, сконцентрирована на малой площади и устремлена ввысь, и напротив, такая же композиция может быть размещена на большой территории с небольшими перепадами по высоте между составляющими ее ярусами растений. В обоих случаях эстетическое и эмоциональное воздействие композиции

Шкала гармоничных сочетаний по высоте декоративных растений

| Класс | Границы класса, см | Класс | Границы класса, м | Класс | Границы класса, см | Класс | Границы класса, м |
|-------|--------------------|-------|-------------------|-------|--------------------|-------|-------------------|
| 1 | 0—0,9 | 11 | 0,89—1,43 | 6 | 8—12 | 16 | 9,87—15,96 |
| 2 | 1—1,9 | 12 | 1,44—2,32 | 7 | 13—20 | 17 | 15,97—25,83 |
| 3 | 2—2,9 | 13 | 2,33—3,76 | 8 | 21—33 | 18 | 25,84—41,80 |
| 4 | 3—4 | 14 | 3,77—6,09 | 9 | 34—54 | 19 | 41,81—67,64 |
| 5 | 5—7 | 15 | 6,10—9,86 | 10 | 55—88 | 20 | 67,65—109,46 |

будет различным, что используется при озеленении соответствующих объектов.

Если не требуется подчеркивать какую-либо специфику данных декоративных посадок значительными отклонениями в соотношениях по высоте между ее компонентами, то лучше применять норму пропорциональности [5]. Как установлено в искусстве еще в древности, сочетания предметов выглядят наиболее гармонично, если их аналогичные размеры, например высота, относятся друг к другу согласно величине 0,618 (если меньший размер делить на больший) или 1,618 (если делить наоборот).

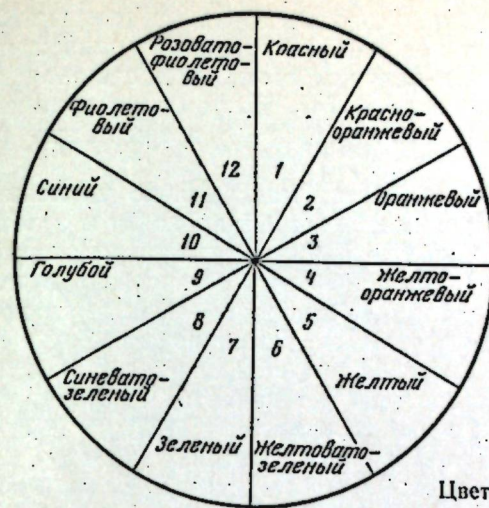
Величина 1,618 обозначается α и называется отношением золотого сечения. Соседние члены ряда чисел Фибоначчи (1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765 и т. д.) относятся между собой по правилу золотого сечения, начиная с членов 5/8. Каждый последующий член этого ряда равен сумме двух предыдущих.

Если требуется точно подобрать гармоничное соотношение двух размеров, когда один из них известен, то надо его умножить на 0,618, если требуется, чтобы искомый размер был меньше, или на 1,618, если размер второго объекта должен быть больше.

В соответствии с числами ряда Фибоначчи нами приведена шкала гармоничных сочетаний по размерам декоративных растений и других объектов, рядом с которыми они могут находиться (см. таблицу). Левые границы классов этой шкалы точно равны только что приведенным числам ряда Фибоначчи. Принцип построения шкалы заключается в том, что растения из предыдущего или последующего классов высоты в любом месте этой шкалы находятся в отношении золотого сечения (0,618 или 1,618) к высоте растений данного класса и, следовательно, гармонично сочетаются между собой. Таким образом, чтобы правильно подобрать растения по высоте, достаточно, чтобы величины их высоты находились в двух соседних классах приведенной шкалы.

Шкалу можно использовать для подбора гармоничного соотношения любых размеров, например длины и ширины прямоугольного газона, высоты и ширины профиля стриженной живой изгороди, длины и высоты перголы, кулисы из деревьев или высоких кустарников, высоты дерева и находящегося рядом обрыва, скалы или здания, высоты дерева и расстояния от него до дорожки или иной точки осмотра и т. д. Согласно опыту садоустройства отношение площадей, занятых насаждениями, к открытым площадям в садах и парках должно быть не менее 1:1,5 [1], что также близко к отношению золотого сечения.

Шкала включает в себя диапазон высот соответствующих низким, средним, высоким, травянистым, кустарниковым и древесным растениям, что обеспечивает возможность ее применения для создания любых комплексных декоративно-ландшафтных композиций, состоящих из различных жизненных форм растений и всевозможных архитектурных и других компонентов. Высота растений — признак довольно изменчивый. Соотношение по высоте в некоторой группе видов на различных фазах онтогенеза несколько изменяется ввиду неодинаковой скорости роста,



Цветовой круг
а — двенадцатичленный, б — шестичленный

на которую влияет множество экзогенных и эндогенных факторов. Поэтому при подборе видов следует ориентироваться на высоту растений в зрелом возрасте, которая тоже варьирует в зависимости от многих факторов, но в меньшей степени, чем на ювенильной фазе онтогенеза. Указанное варьирование высоты растений является основной причиной того, что их высота в шкале (см. таблицу) дана в виде интервалов, величина которых пропорционально увеличивается по мере возрастания высоты растений.

Соотношение скорости роста и высоты стоящих рядом конкретных растений иногда может с течением времени отклониться от указанных в справочной литературе обычных для данной местности величин и нарушить, таким образом, намеченное между ними гармоничное соотношение, близкое к золотому сечению. В подобных случаях, когда они по предположению проектировщика могут возникнуть, целесообразно подбирать растения так, чтобы их высоты находились через один класс шкалы друг от друга.

Шкалу легко продолжить, пользуясь приведенными выше числами Фибоначчи.

Колористические сочетания декоративных растений. Гармоничные сочетания окрасок цветущих растений значительно усиливают эстетическое воздействие декоративных посадок в открытом грунте. Перед подбором растений по окраске цветков они предварительно должны быть согласованы по срокам цветения и по высоте, особенно в том случае, если они — компоненты одной сложной композиции.

Подбор по цвету имеет смысл делать лишь для того растения, которое образует более или менее значительное пятно в композиции, занимая примерно 10% и более от площади всего видимого очертания посадки. Для оставшейся группы более мелких компонентов данной композиции подбор можно делать по преобладающему в ней цвету или совсем не учитывать его, особенно если этот цвет белый.

Эталоном тона и чистоты окрасок считают спектр солнечного цвета, который условно разлагается призмой на семь главных цветов: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Наиболее просто и достаточно точно гармонирующие окраски можно подобрать при помощи одного из употребляемых в живописи цветowych кругов (см. рисунок), который состоит из трех основных цветов: красного (1), желтого (5), голубого (9) и производных от них промежуточных цветов, полученных в результате смешения основных цветов в различных про-

порциях¹ [8]. Смешивая красный цвет с желтым в равных количествах, получим оранжевый цвет (3), смешивая который в равных количествах, в свою очередь, с красным и желтым получим промежуточные окраски: красно-оранжевую (2) и желто-оранжевую (4). По тому же принципу получены три промежуточные цвета между (1) и (9) и три между (9) и (5).

Гармонируют между собой любые цвета, максимально удаленные друг от друга в цветовом круге. Например, красный подходит к зеленому, желтый к фиолетовому, синий к желто-оранжевому, а также окраски 2 и 8, 4 и 10, 6 и 12 (см. рисунок). Если требуется согласовать между собой три окраски, то это делают по тому же принципу — максимального удаления друг от друга в цветовом круге. Так, гармонируют между собой следующие равноудаленные в цветовом круге окраски: 1, 5, 9; 2, 10, 6; 3, 11, 7; 4, 12, 8. При четырех цветовых компонентах гармонируют следующие три комплекса окрасок в цветовом круге: 1, 4, 7, 10; 2, 5, 8, 11; 3, 6, 9, 12. Можно подбирать гармоничные сочетания, например, и такого типа: 2, 5, 11; 5, 8, 11; или по два: 9 и 6, 11 и 3, 2 и 5. Более близкие сочетания, например 2 и 3, 2 и 4, 11 и 10; 11 и 9 и др., считаются дисгармоничными для восприятия цветов у большинства людей. При более богатом наборе окрасок у растений, применяемых в больших многовидовых декоративных композициях, можно использовать 24-членный цветовой круг, который легко получается из только что рассмотренного 12-членного путем смешивания в равных количествах всех рядом расположенных окрасок.

В особо сложных случаях возможно применение и 48-членного цветового круга, который аналогичным образом может быть получен из 24-членного. С другой стороны, в простейших композициях, главным образом с участием мелких архитектурных форм, возможно использование шестичленного цветового круга, который состоит из тех же трех основных цветов и трех производных от них промежуточных окрасок (см. рисунок). Принцип подбора гармонирующих окрасок по шестичленному кругу тот же, что и для упомянутых выше. Лучше всего сочетаются между собой окраски, расположенные напротив. Заметим, однако, что разнообразие окрасок цветков и других частей растений по своему богатству, чистоте тонов и гармоничности сочетаний превосходит все существующее в природе (в шкале цветов Королевского общества садоводов [9] приведено 800 различных цветовых оттенков) и применение примитивного шестичленного цветового круга в большинстве случаев не облегчит задачу подбора цветов, а, напротив, может затруднить ее.

Укажем также еще один способ подбора гармонирующих окрасок с помощью негативной цветной фотопленки. Если сфотографировать на нее декоративную композицию из цветущих растений, то соответствующие окраски на пленке будут в точности теми, которые с ними гармонируют. Так, красные цветки получаются на негативе зелеными, оранжевые — синими и так далее. Этот способ позволяет документально, с наибольшей точностью подбирать окраски при условии хорошего качества пленки, реактивов и процесса проявления. Наконец, в простейших случаях при ярком цвете и хорошем освещении достаточно посмотреть одну минуту на объект и затем закрыть глаза, после чего перед мысленным взором появится пятно, имеющее контур объекта, но окрашенное в другой цвет, гармонирующий с реальным цветом.

В цветовом круге нет черного, белого и серого цветов, которые тем не менее нередко встречаются в цветовых ансамблях декоративно-ланд-

шафтных композиций. Черный и белый цвета очень важны для усиления цветовых контрастов, а также согласования при необходимости близких между собой цветов и создания ритма в протяженных композициях.

Когда цветовые пятна окаймлены черным контуром, цвета внутри них кажутся более насыщенными, без черного контура эти цвета казались бы более блеклыми. Окраска цветков растений, находящихся в темной вазе, кажется более интенсивной. Бордюры, цветочницы, вазоны из темного материала также придают большую насыщенность окраскам цветков или листьев находящихся в них или около них растений. В виде нешироких полос, пятен или какого-либо узора черный цвет хорошо сочетается с желтым или оранжево-желтым цветом, последние при этом должны преобладать в данном цветовом сочетании.

Белый цвет подходит к любому насыщенному цвету, но лучше его применять для создания ритма в цветовых композициях: например, хорошо выглядят длинные рванки из растений с темно-красными цветками, прерываемые через равные промежутки более узкими полосами из растений с белыми цветками. Если необходимо сочетать два дисгармоничных цвета, т. е. находящиеся рядом в цветовом круге, то возникающий при этом диссонанс можно значительно смягчить, разделяя их узкой полосой или пятнами белого цвета.

Несмотря на близкую функциональную роль черной и белой окрасок в цветовых ансамблях, они большей частью не могут друг друга заменять. Черный цвет в основном следует сочетать со светлыми, малонасыщенными, контрастирующими с ним окрасками, а белый цвет, напротив, с темными, сильно насыщенными окрасками. Большое значение при включении как черного, так и белого цветов имеет форма и геометрия рисунка, а также текстура поверхности.

Коричневый цвет хорошо сочетается с ярким желто-зеленым. Чем темнее коричневый цвет или чем заметнее в нем красный оттенок, тем более зеленоватым должен быть желто-зеленый компонент в этом сочетании. Например, шоколадный цвет подходит к яркому зеленовато-желтому.

Серый цвет листвы с разными его оттенками и близкие к нему нейтральные окраски подходят при создании фона для средне- и яркоокрашенных цветков.

Золотистые цвета лучше всего подходят для сочетаний с зеленым, синим, пурпурным (этого цвета нет в спектре) или фиолетовым, с глянцевой поверхностью листвы. Серебристые и «седые» оттенки окраски листвы растений хорошо выглядят в бордюрах или в окаймлениях растений с красными, кирпично-красными или фиолетовыми цветками, а также хороши для создания ритмичных полос или пятен с различными яркими, в том числе голубыми, окрасками цветков. Прозрачный без заметных оттенков цвет, например, стекла подходит к любому цвету, но более важную роль при этом играет не цвет, а форма прозрачного предмета. Окраска ваз, вазонов, контейнеров для цветущих растений не должна быть слишком пестрой, в любом случае она должна служить гармоничным фоном и не привлекать особого внимания яркой и необычной окраской.

Впечатление от той или иной композиции цветов может также сильно варьировать в зависимости от геометрии и величины элементов рисунка, по которому они сочетаются, благодаря чему могут неплохо гармонировать цвета, которые не должны быть выбраны по правилу цветового круга. Крупные цветовые пятна в рисунке действуют на зрительное восприятие по правилу контраста, а мелкие, равномерно распределенные пятна вызывают впечатление смешанного цвета. Блестящие, как бы полированные поверхности листьев, цветков, стволов и других частей растений более красиво сочетаются по окраскам, чем матовые, шероховатые поверхности, окрашенные в те же цвета, благодаря чему существует еще одна возможность получить декоративные сочета-

¹ По шкале А. С. Бондарцева [8], цвета, указанные в 12-членном круге, имеют следующие обозначения: 1) красный м5, 2) красно-оранжевый п4, 3) оранжевый о3, 4) желто-оранжевый д2, 5) желтый п5, 6) желтовато-зеленый и2, 7) зеленый е5, 8) синева-зеленый б2, 9) голубой и3, 10) синий б1, 11) фиолетовый (нет в шкале Бондарцева), 12) розовато-фиолетовый и4.

ния таких окрасок, которые не должны бы гармонично сочетаться между собой по правилу цветового круга, т. е. по правилу дополнительных цветов. Чем чище и ярче цветовые тона, тем красивее они сочетаются между собой, независимо от допустимости их сочетаний по правилу цветового круга.

В цветовом круге нет многих оттенков и различных промежуточных цветов, поэтому их подбор в композициях может представить некоторые затруднения. Общий принцип решения подобных задач заключается в анализе таких промежуточных окрасок. Для этого следует определить: из смеси каких окрасок состоит данная окраска, а затем подобрать соответствующую окраску по цветовому кругу. Например, требуется подобрать окраску, гармонирующую с розовым цветом. Под розовым понимают различные окраски, наиболее правильным для него следует считать смесь белого и красного цветов. С красным гармонирует зеленый цвет, следовательно, с розовым будет хорошо сочетаться насыщенный светло-зеленый цвет. С фиолетово-синей окраской гармонирует оранжево-желтая; к бледно-голубой подходит темно-оранжевая.

В садах и парках весьма распространено декоративное сочетание зеленого и красного цветов, что естественно ввиду преобладающей зеленой окраски листьев растений. Редко встречается одно из самых изысканных цветовых сочетаний: фиолетового с желтым. Для воспроизведения этого сочетания существуют разнообразные возможности. Например, цветущие в апреле виды форзиции (на переднем плане) и рододендрон Ледебура (фон) могут образовать красивые группы на открытых местах, у дорог, в партерных частях парков. В начале лета подобное сочетание могут образовать сирень обыкновенная (сорта с фиолетовыми цветками) и рододендрон желтый, а осенью сорта флокса с фиолетовыми цветками и солидаго, или ноготки. Очень эффектно сочетание солидаго канадского с безвременником осенним, которое можно видеть в сентябре на участке № 21 сада непрерывного цветения в ГБС.

Одна из наиболее распространенных ошибок в колористических сочетаниях — посадка белоцветковых растений (например ромашки, спреи, аргута и др.) большими группами, которые большей частью не дают выразительного декоративного эффекта. Ромашку (или нивяник) лучше сажать в виде неширокого окаймления группы пиона с красными цветками или примеси к ней. Хорошо выглядит нивяник в смеси с маком восточным.

В заключении отметим, что подбор цветовых сочетаний особенно сильно зависит от субъективных особенностей проектных решений, а также от времени года и суток конкретных условий освещения и местоположения озеленяемого участка, состава, расположения растений и многих других факторов, в результате чего проектанту приходится решать ряд сложных задач при компоновке декоративных посадок.

Очень важно исключить также механическое применение цветового круга. В природе и в декоративных композициях мы никогда не видим изолированный цвет или цветовую группу, цветовое впечатление складывается в целом от композиции со всеми сопутствующими явлениями, фоном и в соответствии с законом воздушной перспективы.

Большую роль играет общий фон, на котором выступают цветочные композиции: газон, живая изгородь или группа кустарников, деревьев, стены, фасады зданий, бордюры дорожек, лестницы. Здесь на практике иногда допускаются несоответствия, существенно снижающие декоративный эффект посадок и результаты труда садоводов и ландшафтных архитекторов. Кроме того, предусмотреть динамику и результаты изменения во времени взаимосвязанных частей композиции довольно трудно, особенно при участии в ней деревьев и кустарников. Поэтому создание хорошей декоративной композиции ландшафтного типа требует развитого пространственного воображения и предвидения.

Знание основных принципов построения гармоничных сочетаний

компонентов в декоративных посадках значительно облегчает их создание и помогает сохранению замысла при дальнейшем изменении соотношений между компонентами композиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ланин П. И. О проектировании дендрологических парков.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1952, вып. 11, с. 7—13.
2. Ланин П. И. Основы организации дендрария.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1948, вып. 1, с. 28—40.
3. Былов В. Н., Зайцев Г. Н., Лялина А. С. Сад непрерывного цветения. М.: Наука, 1975. 136 с.
4. Былов В. Н., Зайцев Г. Н. Сад непрерывного цветения. М.: Россельхозиздат, 1979. 208 с.
5. Зайцев Г. Н. Фенология травянистых многолетников. М.: Наука, 1978. 150 с.
6. Зайцев Г. Н. Травянистые многолетники для композиций непрерывного цветения.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1983, вып. 125, с. 66—72.
7. Зайцев Г. Н. Фенология древесных растений. М.: Наука, 1981. 120 с.
8. Бондарцев А. С. Шкала цветов: Пособие для биологов при науч. и науч.-прикл. исслед. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954, 28 с.
9. Wilson R. F. Colour chart. L.: Roy. Horticult. Soc., 1966. 202 p.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 631.811.98/635.96

ПРИМЕНЕНИЕ ХЛОРХОЛИНХЛОРИДА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ КАЧЕСТВ ТАГЕТЕСА

А. Н. Новоселова, О. К. Севрова, Л. И. Пятицкая

В настоящее время значительное внимание уделяется вопросам внутреннего озеленения помещений различного назначения. Последнее связано с многосторонним положительным влиянием зеленых растений на человека. Разнообразие растений, используемых для оформления интерьеров, зон отдыха и зимних садов, а также оформления рабочих мест в Сибири не очень велико. Особенно мало среди них цветущих в зимнее время. Ассортимент их можно было бы пополнить за счет привлечения однолетних цветочных растений.

Перспективным в этом отношении представляется тагетес раскидистый (*Tagetes patula* L.). Это неприхотливое, быстро растущее растение с продолжительным периодом цветения. Куст у него прямостоячий, раскидистый, листья ажурные, темно-зеленые, соцветия яркие, двуцветные, язычковые цветки коричневые, трубчатые, оранжево-желтые.

Наблюдения показали, что в горшечной культуре декоративность растений тагетеса значительно снижается из-за невыровненности растений, искривления стеблей, бледной окраски листьев. Для устранения этих отрицательных явлений было изучено влияние хлорхалинхлорида (ССС), поскольку в области цветоводства обработка регуляторами роста дает возможность улучшения декоративных качеств цветочных культур.

Работа по выяснению эффективности СССР для растений тагетеса в закрытом помещении проведена нами в теплице (освещение естественное) и фитотроне (освещение искусственное). Опыты закладывали в зимний и весенний периоды. Рассадку пикировали в вазоны объемом 2,5 л по 15—20 растений в каждый. Испытаны два способа применения СССР: опрыскивание растений и их полив. Для опрыскивания испытаны концентрации 0,1 и 0,4% при 5—6 обработках, для полива — 0,02; 0,1; 0,4% при четырехкратном внесении и 1, 3, 5% при двухкратном. Перекрытия между обработками — одна-две недели. Вели наблюдения за внешним состоянием растений, учитывали фенологию и биометрические показатели.



Влияние 0,4%-ного раствора ССС на растения тагетеса раскидистого
А — опрыскивание, Б — полив; а — контроль, б — опыт

Начало обработок растений приурочивалось к началу фазы бутонизации. Временной промежуток от посева до наступления данной фазы зависел от условий опыта: в случае выращивания растений в контролируемых условиях фитотрона (фотопериод 16 ч, температура день/ночь — 22/18°) этот период составлял около 30 дней, в теплице с досвечиванием (начало досвечивания через две недели от посева) — около 45 дней, в теплице на естественном освещении в зимнее время — 52 дня, в весеннее — 20—35 дней.

При обоих способах применения ССС фазы полной бутонизации и начала цветения наступили на 7—10 дней позднее, чем у необработанных растений, массовое цветение у опытных и контрольных растений наступало одновременно, длительность цветения тех и других не сравнивалась, так как вегетация и цветение растений к моменту прекраще-

Таблица 1
Влияние опрыскивания 0,4%-ным ССС на растения тагетеса

| Показатель | Опыт I | Опыт II | Опыт III |
|----------------------|----------|---------------|--------------|
| Длина, см | | | |
| | стебля | 14,7* 11,4 | 24,8 20,4 |
| цветоноса | | | |
| | соцветия | — 2,3 | 6,5 — |
| Диаметр соцветия, см | | | |
| | | 2,6 2,3 | 3,4 3,1 |
| Число листьев | | | |
| | | 14,0 10,0 | — — |

* В числителе — контроль, в знаменателе — показатели опрысканных растений.

Таблица 2
Влияние полива 0,4%-ным раствором ССС на растения тагетеса

| Показатель | Опыт I | Опыт II | Опыт III |
|---------------------------------|----------|---------------|--------------|
| Длина, см | | | |
| | стебля | 22,6* 14,5 | 16,3 15,4 |
| соцветия | | | |
| | соцветия | 4,2 2,9 | 3,6 2,9 |
| Диаметр соцветия, см | | | |
| | | 2,4 1,6 | 2,2 2,4 |
| Число листьев на главном побеге | | | |
| | | 9,8 9,5 | 13,0 15,0 |
| боковых побегов | | | |
| | | 0,9 0,8 | 1,2 1,9 |
| раскрытых соцветий | | | |
| | | 2,8 2,1 | 1,8 1,1 |
| бутонов | | | |
| | | — — | 1,2 2,0 |

* В числителе — контроль, в знаменателе — показатели обработанных растений.

ния наблюдений еще продолжались (через 2—3 мес от начала цветения).

Рисунок (А) дает представление о влиянии ССС на габитус растений при использовании его в виде внекорневых обработок. Растения становятся более компактными за счет сокращения длины стебля, цветоноса и соцветия (табл. 1), листья — более темно-зелеными, лепестки — ярче. Все это повышает декоративность.

Внесение ССС в почву в низких концентрациях (0,02 и 0,1%) не оказывает существенного влияния на растения. Более заметное действие выявилось при использовании 0,4%-ного раствора. При этом эффект был различным в зависимости от фазы развития растений к началу обработки. Слишком раннее применение ССС, до окончания ювенильной фазы, привело к ингибированию всех учитываемых показателей роста (см. табл. 2, опыт I). В случае же более позднего внесения ССС одни ростовые процессы тормозились, другие — стимулировались (см. табл. 2, опыты II и III). Общий вид этих растений отражен на рисунке (Б).

Поскольку в двух последних опытах у растений отмечалось усиление побего- и листообразования, представлялось интересным испытать более высокие концентрации раствора препарата — 1, 3 и 5%-ные. Наиболее эффективным оказался двукратный полив 5%-ным раствором с десятидневным промежутком. Действие ССС было заметно уже через неделю после первой обработки, в дальнейшем оно усилилось, что отразилось на формировании как вегетативной, так и генеративной сферы. Так, в период формирования вегетативной сферы у опытных растений значительно увеличился объем конуса нарастания и число зачаточных листьев (табл. 3). В дальнейшем у этих растений отмечалось увеличение числа листьев и боковых побегов при торможении роста стебля и цветоноса. Растения, политые 5%-ным раствором ССС, характеризовались более обильным цветением, т. е. влияние обработки сказалось и на закладке генеративных органов (табл. 4). За счет закладки цветковых бугорков в пазухах новых листьев увеличилось число соцветий. Соцветия сформировались более крупные и яркие, окраска листьев также ста-

Таблица 3

Состояние конуса нарастания у растений тагетеса

| Вариант | Ширина конуса нарастания, мм | Высота конуса нарастания, мм | Объем верхушечной меристемы, мм ³ | Число зачаточных листьев |
|----------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|
| Контроль | 0,125 | 0,10 | 0,04 | 4,0 |
| 5% ССС | 0,225 | 0,125 | 0,1 | 8,0 |

Таблица 4

Влияние полива 5%-ым раствором ССС на растения тагетеса

| Показатель | Опыт I | | Опыт II | |
|----------------------|----------|--------|----------|--------|
| | контроль | 5% ССС | контроль | 5% ССС |
| Высота растений, см | 15,8 | 14,6 | 21,1 | 19,4 |
| Длина цветоноса, см | 4,8 | 4,0 | 6,2 | 4,7 |
| Диаметр соцветия, см | 2,4 | 2,5 | 2,3 | 2,7 |
| Число листьев | 19,3 | 51,0 | 12,0 | 27,0 |
| боковых побегов | — | — | 1,3 | 2,4 |
| раскрытых соцветий | 4,0* | 14,8* | 1,4 | 2,1 |
| бутонов | | | 2,2 | 9,1 |

* Общее число генеративных органов (соцветия + бутоны).

ла интенсивнее. В результате опытные растения приобрели компактно шаровидную форму, общая декоративность их значительно повысилась.

При выращивании тагетеса в теплице в весенне-летний период растения могут страдать от перегрева, так как температура под стеклом в солнечные дни повышается до 40° и более. Высокая температура вызывает пожелтение листьев, появление у них красноватого оттенка, ускоряет старение соцветий. Следует упомянуть, что растения, обработанные ССС, страдают от высокой температуры меньше, но в этом случае следует использовать не 5%-ный, а 3%-ный раствор ССС.

Вероятно, улучшение состояния растений в напряженных гидротермических условиях является следствием влияния ССС на широкий спектр процессов метаболизма растений. В частности, обработанные ССС растения отличались от контрольных более высоким уровнем окислительно-восстановительных реакций, содержания зеленых пигментов, оводненности листьев и др.

Таким образом, применение ССС улучшает декоративные качества тагетеса раскидистого в горшечной культуре и позволяет создавать более красочные группы из этих растений, украшающие интерьер.

Центральный Сибирский ботанический сад СО АН СССР,
Новосибирск

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ УСКОРЕНИЯ РОСТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

П. Б. Мартемьянов, Т. В. Хромова

Многие виды древесных растений, интродуцированные Главным ботаническим садом АН СССР [1], особенно те, которые представляют интерес в декоративном отношении [2], могут способствовать улучшению ландшафтного облика зеленых насаждений городов и населенных пунктов Средней полосы европейской части СССР.

Для многих видов древесных интродуцентов разработаны рациональные приемы размножения семенами [3] и черенками [4].

Наряду с этим в 1975 г. на территории дендрологического питомника Главного ботанического сада АН СССР был заложен полевой опыт по изучению влияния агротехнических факторов на ускорение роста саженцев *Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim. (женские и мужские экземпляры), *Hippophaë rhamnoides* L. и *Hydrangea paniculata* Siebold, представляющих большой интерес для использования в озеленении.

Эти растения были размножены летними черенками в 1974 г. Весной 1975 г. они были посажены в гряды открытого грунта по схеме:

первый вариант — без удобрений (контроль);

второй вариант — торфонавозный компост 60 т/га и минеральные удобрения N₅₀P₅₀K₅₀ кг/га (фон);

третий вариант — фон + ежегодная весенняя подкормка аммиачной селитрой из расчета 35% от основного количества и летняя подкормка калийной селитрой из того же расчета;

четвертый вариант — фон + обработка корневой системы черенков регуляторами роста перед посадкой в открытый грунт;

пятый вариант — фон + мульчирование междурядий толем;

шестой вариант — фон + мульчирование междурядий термогидроизолирующей бумагой.

В каждом варианте опыта, состоявшем из трех повторностей, было высажено по 60 растений каждого вида. В четвертом варианте в качестве регулятора роста использовали водный раствор индолилмасляной кислоты (ИМК) в концентрации 0,001%, в котором выдерживали корневые системы черенков в течение 24 ч [5].

После посадки растений в гряды в вариантах 5 и 6 между рядками поперек гряд делали неглубокие канавки. В них укладывали полоски толя (вариант 5) и термогидроизолирующей бумаги (вариант 6). В полосках прокалывали по пять отверстий колышком диаметром 2,5 см для проникновения в почву поверхностной воды. Сверху мульчу присыпали смесью речного песка и земли, вынутой из междурядий при подготовке канавок. Ширина полосок мульчи была больше ширины междурядий на 3—5 см. Когда полоски были уложены и присыпаны землей, то края их почти касались корневых шеек растений в соседних рядках.

За всеми растениями в вариантах 1—4 по мере необходимости проводили уход (рыхление и прополка междурядий), в вариантах 5 и 6 рыхления не делали, а пропалывать приходилось лишь сорняки, появляющиеся в рядках между полосками мульчи. Полив растений, когда он был необходим, делали одинаково во всех шести вариантах опыта.

Для сравнительной оценки влияния агротехнических мероприятий на рост и перезимовку саженцев учитывали прирост надземной части по высоте, количество обмерзших растений и измеряли длину необмерзшей части лидирующих побегов после перезимовки 1975/1976 гг. (табл. 1—4).

Данные табл. 1 показывают, что испытанные в опыте агротехнические приемы оказали заметное влияние на рост саженцев в первый же год выращивания. Наибольший эффект получен при подкормках (дваж-

Таблица 1

Годовой прирост однолетних саженцев по высоте в зависимости от разных агротехнических мероприятий

| Вид | Вариант опыта | | | | | |
|-----------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Actinidia kolomikta</i> | | | | | | |
| женские растения | 18,2* 100 | 28,6 157 | 52,8 290 | 23,2 127 | 22,6 125 | 21,8 120 |
| мужские растения | 19,7 100 | 25,4 129 | 43,0 219 | 18,3 93 | 17,9 91 | 19,9 101 |
| <i>Hippophaë rhamnoides</i> | 54,1 100 | 64,0 118 | 75,8 140 | 60,9 112 | 66,0 122 | 70,0 129 |
| <i>Hydrangea paniculata</i> | 15,4 100 | 14,4 94 | 16,8 109 | 11,8 77 | 14,3 93 | 13,6 88 |

* В числителе данные в см; в знаменателе — в % к контролю.

Таблица 2

Показатели перезимовки однолетних саженцев в зависимости от агротехнических мероприятий

| Вариант опыта | Обмерзание растений, % | Длина неповрежденной части побега | | Вариант опыта | Обмерзание растений, % | Длина неповрежденной части побега | |
|---------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------|
| | | см | в % к контролю | | | см | в % к контролю |
| <i>Actinidia kolomikta</i> женские растения | | | | <i>Hippophaë rhamnoides</i> | | | |
| 1 | 77 | 14,9 | 100 | 1 | 26 | 59,2 | 100 |
| 2 | 74 | 23,3 | 156 | 2 | 25 | 66,8 | 113 |
| 3 | 51 | 27,0 | 181 | 3 | 32 | 77,1 | 133 |
| 4 | 73 | 19,5 | 131 | 4 | 18 | 62,4 | 105 |
| 5 | 81 | 17,8 | 120 | 5 | 34 | 71,4 | 121 |
| 6 | 69 | 21,9 | 147 | 6 | 35 | 73,9 | 125 |
| <i>A. kolomikta</i> мужские растения | | | | <i>Hydrangea paniculata</i> | | | |
| 1 | 27 | 23,7 | 100 | 1 | 21 | 16,5 | 100 |
| 2 | 23 | 28,5 | 120 | 2 | 38 | 14,6 | 90 |
| 3 | 50 | 37,4 | 158 | 3 | 47 | 16,6 | 100 |
| 4 | 25 | 22,9 | 97 | 4 | 22 | 17,1 | 104 |
| 5 | 37 | 20,9 | 88 | 5 | 18 | 17,5 | 106 |
| 6 | 42 | 22,9 | 97 | 6 | 16 | 19,4 | 118 |

ды за период вегетации) в сочетании с основным удобрением (фон), особенно у саженцев женских и мужских растений *Actinidia kolomikta*. В меньшей мере положительное влияние подкормок сказалось на приросте саженцев *Hippophaë rhamnoides* и *Hydrangea paniculata*.

В зависимости от использованных агроприемов однолетние саженцы опытных растений по-разному перенесли довольно суровую зиму 1975/1976 гг., когда температура колебалась очень резко (табл. 2). Количество обмерзших растений по вариантам было разным, так же как и длина жизнеспособной части побегов, сохранившаяся после перезимовки. У женских и мужских растений *Actinidia kolomikta* и *Hippophaë rhamnoides* она была наибольшей в варианте 3, а у *Hydrangea paniculata* — в варианте 6.

Использованные в опыте агроприемы оказали значительное влияние на прирост саженцев и во второй год вегетации (табл. 3).

Таблица 3

Годовой прирост двухлетних саженцев по высоте в зависимости от разных агротехнических мероприятий

| Вид | Вариант опыта | | | | | |
|-----------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Actinidia kolomikta</i> | | | | | | |
| женские растения | 27,4* 100 | 37,0 135 | 59,6 218 | 40,1 146 | 38,5 140 | 74,7 273 |
| мужские растения | 18,6 100 | 35,3 191 | 54,2 290 | 33,6 180 | 42,7 229 | 35,1 188 |
| <i>Hippophaë rhamnoides</i> | 53,9 100 | 58,4 108 | 56,2 104 | 62,2 117 | 75,2 140 | 69,0 128 |
| <i>Hydrangea paniculata</i> | 16,1 100 | 22,4 139 | 21,9 136 | 20,9 130 | 26,2 163 | 25,6 158 |

* В числителе данные в см, в знаменателе — в % к контролю.

Таблица 4

Высота двухлетних саженцев в зависимости от агротехнических мероприятий

| Вид | Вариант опыта | | | | | |
|-----------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Actinidia kolomikta</i> | | | | | | |
| женские растения | 42,3* 100 | 60,3 143 | 86,6 205 | 59,6 141 | 56,3 125 | 96,6 228 |
| мужские растения | 42,3 100 | 63,8 137 | 91,6 190 | 56,5 120 | 63,6 151 | 58,0 137 |
| <i>Hippophaë rhamnoides</i> | 113,1 100 | 115,1 101 | 133,3 117 | 124,6 109 | 146,6 128 | 142,9 126 |
| <i>Hydrangea paniculata</i> | 32,6 100 | 37,0 121 | 35,5 116 | 35,0 124 | 43,7 143 | 45,0 146 |

* В числителе данные в см, в знаменателе — в % к контролю.

Прирост надземной части саженцев у женских растений *Actinidia kolomikta* был наибольший в варианте 6 и превысил прирост контрольных саженцев на 173%; у мужских растений *A. kolomikta* соответственно в варианте 3 — на 190%; у *Hippophaë rhamnoides* в варианте 5 — на 40%; у *Hydrangea paniculata* в вариантах 5 и 6 — на 63 и 58%.

Испытанные агротехнические приемы оказали разное, но в основном положительное влияние на рост саженцев интродуцируемых древесных растений (табл. 4). Наиболее существенным оно было в варианте 3 у саженцев мужских растений *Actinidia kolomikta*, разница в высоте на 90% больше, чем в контроле; в варианте 5 у саженцев *Hippophaë rhamnoides* — больше на 28%; в варианте 6 у саженцев женских растений *Actinidia kolomikta* — на 128% и *Hydrangea paniculata* — на 46% больше, чем в контроле.

ВЫВОДЫ

Определенные агротехнические приемы благоприятно влияют на рост и перезимовку саженцев интродуцируемых растений. Наибольший положительный эффект дает внесение подкормок и мульчирование меж-

дурядий толем и термогидроизолирующей бумагой в сочетании с внесением основного удобрения перед посадкой растений.

Мульчирование междурядий по сравнению с подкормками значительно снижает затраты на прополку и рыхление почвы и поэтому является особенно целесообразным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Древесные растения Главного ботанического сада. М.: Наука, 1975. 547 с.
2. Якушина Э. И. Декоративные древесные растения в озеленении города Москвы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ГБС АН СССР, 1979. 17 с.
3. Семенное размножение интродуцированных древесных растений. М.: Наука, 1970. 320 с.
4. Хромова Т. В. Методические указания по размножению интродуцированных древесных растений черенками. М.: ВАСХНИЛ, 1980. 45 с.
5. Верзилов В. Ф. Регуляторы роста и их применение в растениеводстве. М.: Наука, 1981. 144 с.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 635.964

ПОЧВОПОКРОВНЫЕ РАСТЕНИЯ В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ И В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДОВ ПОЛЬШИ¹

Александр Лукаевич

Умелое применение в озеленении почвопокровных растений значительно повышает декоративность городских насаждений. Для этого используют разнообразные по ботаническому составу растения, которые, разрастаясь по поверхности почвы, формируют зеленые низкие и плотные ковры, подушки, дернины и создают декоративный красочный покров. Почвопокровные растения обогащают окружающую среду минеральными и органическими веществами и часто создают отдельные ландшафты (луговой травостой) и микроландшафты (в лесном биоценозе). Кроме того, они оказывают большое влияние на смену сезонных аспектов в течение всего вегетационного периода.

Самопроизвольное возникновение эффективного (естественного) газона в городском озеленении невозможно. Без ухода территория может зарости сорными растениями.

Научная работа по отбору и возделыванию почвопокровных растений в озеленительных городских устройствах поставлена пока далеко не удовлетворительно. Относится это в равной мере как к широкому их использованию на больших территориях, так и введению этих растений в городское озеленение, где до сих пор широко применяются главным образом травяно-дерновые покрытия (травяные газоны и цветники), которые не всегда дают ожидаемый декоративный и экономический эффект. Слишком дорого стоит содержание под деревьями и кустарниками черного пара. Более экономично применение почвопокровных растений на больших территориях после предварительной подготовки почвы и уничтожения сорных растений, особенно многолетних.

В Польше почвопокровные растения изучаются и находят практическое применение на территории Ботанического сада Университета им. А. Мицкевича в Познани с 1960 г.

Степень пригодности отдельных видов растений в качестве почвопокровных определяют по ряду признаков.

Способность создавать прочный декоративный покров. Желательно также, чтобы растения не портили вида территории даже в период по-

¹ Статья подготовлена на основании доклада, сделанного автором на VIII Дендрологическом конгрессе социалистических стран (Тбилиси, 1982 г., май — июнь).

кой. В Польше этим условиям удовлетворяют следующие виды вечнозеленых растений: *Bergenia*, *Hedera helix*, низкие можжевельники — *Juniperus*, *Mahonia* sp., *Pachysandra terminalis*, *Euonymus fortunei*.

Этот очень желательный для почвопокровных растений признак позволяет получить декоративный эффект очень скоро. Кроме того, при соответствующем ассортименте быстро разрастающиеся растения успешно конкурируют с сорняками, в результате чего понижается себестоимость ухода. К таким видам в ПНР принадлежат: *Geranium macrorrhizum* и *G. platypetalum*, *Viola papilionacea*, *Lamiaeum galeobdolon*, *Convallaria majalis*, *Buglossoides purpureo-caerulea*, *Matteuccia struthiopteris*, *Cruciata laevipes*, *Alchemilla mollis*, *Euonymus fortunei*, *Elymus arenarius* и виды рода *Petasites*.

Плотное покрытие поверхности почвы. Это наиболее ценное свойство почвопокровных растений, которое обеспечивает достижение полного декоративного эффекта и препятствует развитию сорных растений. Покрытие почвы в вегетационном сезоне должно быть не менее 5 баллов (по пятибалльной шкале Браун — Бланке). К растениям, обладающим в условиях Польши этим свойством, относятся *Geranium macrorrhizum*, *G. platypetalum*, *Viola papilionacea*, *Lamiaeum galeobdolon*, *Convallaria majalis*, *Asarum*, *Galium odoratum*, *Potentilla alba*, *Mercurialis perennis*.

Образование декоративного эффекта в массе. В противоположность насаждениям, в которых главную декоративную роль играют отдельные растения (их внешний вид, окраска и величина цветков), почвопокровные растения создают соответствующий декоративный эффект лишь при массовом применении. Этим свойством в природе обладают многие растения лугов и лесов, например: *Lychnis flos-cuculi*, *Lamiaeum galeobdolon*, *Ranunculus acer*, *Rumex acetosa*, *Mercurialis perennis*.

Отсутствие признаков быстрого биологического старения. Для создания долгосрочного покрытия из почвопокровных растений можно использовать только такие виды, которые не обнаруживают признаков биологического старения даже в позднем возрасте. Примером растений этого типа являются *Vinca minor*, *Bergenia*, *Hedera helix*, *Geranium sanguineum*, *G. platypetalum*, *Juniperus*, *Convallaria majalis*, *Asarum*, *Mahonia*, *Galium odoratum*, *Dryopteris filix-mas*, *Pteridium aquilinum*, *Matteuccia struthiopteris*, *Potentilla alba*, *Cruciata laevipes*, *Pachysandra terminalis*, *Mercurialis perennis*, *Euonymus fortunei*, *Iberis sempervirens*.

К растениям, быстро стареющим и требующим частого деления и возобновления покрова, относятся *Aster dumosus*, *Arabis caucasica*, *Sagina subulata*, *Phlox setacea*, *Cerastium tomentosum*, *Saxifraga decipiens*. Некоторые растения, формирующие подушки (например, *Sagina*) в средней, биологически стареющей части куста, «лысеют», другие, например *Aster dumosus*, при плотном размещении растений заболевают и образуют карликовые, слабоцветущие и быстро засыхающие побеги.

Отсутствие конкуренции с соседствующими растениями. В смешанных композициях в качестве почвопокровных растений должны быть использованы такие виды, которые не слишком сильно конкурируют с соседними растениями, например с деревьями и кустарниками. Это главным образом корневищные и столонные виды, образующие неглубокую не слишком густую корневую систему (*Viola papilionacea*, *Galeobdolon luteum*, *Convallaria majalis*, *Asarum* sp., *Pteridium aquilinum*, *Cruciata laevipes*, *Mercurialis perennis*). Не подходят для совместного выращивания с древесными растениями в качестве почвопокровных плотнокустовые растения (*Vinca minor*, *Hosta* sp., *Alchemilla mollis*), а также некоторые корневищные (*Polygonatum odoratum*, *Carex arenaria*, *Festuca rubra*). Замечание это не касается насаждений однородных открытых участков.

Невозможность развития сорных растений. Основным критерием для практического применения отдельных видов почвопокровных растений

является их способность плотно покрывать всю поверхность почвы. Это свойство препятствует развитию сорняков, всходы которых замирают, не находя условий для дальнейшего роста. Примером таких растений для ПНР могут быть *Geranium macrorrhizum*, *Asarum*, *Petasites*, *Buglossoides purpureocaerulea*, разные виды папоротников (*Struthiopteris*, *Dryopteris*, *Pteridium*), а также *Hedera helix*, *Pachysandra terminalis*, *Mercurialis perennis*, *Iberis sempervirens*. Отрицательными примерами являются *Sedum acre*, *S. sexangulare*, *Thymus serpyllum*, *Ajuga reptans*, *Achillea ageratifolia*, *Antennaria dioica*, *Hieracium pilosella*, *Lysimachia nummularia*.

Достаточная морозоустойчивость. Широкое применение могут иметь только виды, достаточно устойчивые в суровые зимы. Из проверенных на территории ПНР почвопокровных растений полную морозоустойчивость имеют некоторые вечнозеленые виды — *Vinca minor*, *Hedera helix*, *Mahonia repens*, *Euonymus fortunei*. Они страдают только в бесснежные суровые зимы, когда у них повреждаются верхушечные листья или поднимающиеся побеги. Однако это не приведет растения к гибели, весной из почек у основания побегов отрастают новые побеги и листья. К этой группе относятся *Bergenia*, стелющийся *Juniperus*, *Veronica officinalis*, некоторые очитки — *Sedum spurium*, *S. middendorffianum*, *Saxifraga paniculata*, *Iberis sempervirens*.

Устойчивость к болезням и вредителям. В связи с тем, что почвопокровные растения должны сохранять декоративность в течение всего сезона вегетации и не требовать большого ухода, из их состава надо исключить виды растений, подверженные болезням или поражающиеся вредителями, такие, как *Aster dumosus*. Восприимчивость к заболеваниям и вредителям обычно увеличивается в неподходящих условиях жизни, например в затененных местоположениях у светолюбивых растений часто появляется мучнистая роса.

Выносливость к прикрытию опадающими листьями. Этот признак особенно важен для видов тенелюбивых, растущих под листовыми деревьями и кустарниками. Идеальную устойчивость в этом отношении имеет *Hedera helix*, который даже под очень густо облиственными деревьями не бывает покрыт опадающими листьями. Упругие листья плюща, сидящие на длинных черешках, дают возможность опадающим листьям падать на землю ниже листовых пластинок плюща. Листья эти великолепно охраняют растения от морозов, а кроме того, доставляют ежегодно значительное количество перегноя. Подобными свойствами в условиях ПНР обладают и другие вечнозеленые виды растений — *Vinca minor*, *Mahonia aquifolium*, *Mahonia repens*, *Pachysandra terminalis*, а также большое число листопадных многолетников, которые на зиму прикрываются опадающими листьями. Весной их новые надземные органы прорастают сквозь мульчирующий покров. К таким видам относятся *Geranium*, *Viola*, *Stellaria holostea*, *Convallaria majalis*, *Galium odoratum*, папоротники *Dryopteris filix-mas*, *Matteuccia struthiopteris*, *Pteridium aquilinum*, *Mercurialis perennis*.

Неприхотливость. При озеленении больших городских территорий можно использовать только неприхотливые виды растений с широкой экологической амплитудой, нетребовательные к температуре, влажности, освещению, почвам и т. д.

Минимальные требования ухода. От наличия этого признака зависят размеры насаждений, создаваемых из почвопокровных растений. Определяется он главным образом быстрыми темпами разрастания и плотностью покрытия почвы надземными частями растений, сокращающими период интенсивного ухода в первые годы после посадки. Существуют, однако, очень ценные почвопокровные растения, образующие постоянное декоративное покрытие, которые после посадки нуждаются в долгом уходе до момента полной сомкнутости, например *Hedera helix*, *Asarum sp.*, *Mahonia repens*, *Galium odoratum* и *Pachysandra terminalis*. Эти рас-

тения все же следует вводить в городские насаждения, потому что в конечном счете они дают очень устойчивый и положительный эффект.

Способность самовозобновления без помощи или с минимальным участием человека. Примером растений, самовозобновляющихся в условиях ПНР, являются некоторые виды *Viola*, *Geranium*, *Lamiastin galeobdolon*, *Galium odoratum*, стелющиеся можжевельники (*Juniperus*), *Pteridium aquilinum*, *Cruciata laevipes*, *Fachysandra terminalis*, *Mahonia*, *Euonymus fortunei*, а прежде всего *Hedera helix* и др.

Остановимся на особенностях агротехники создания почвопокровных насаждений. В ботанических садах и дендрологических парках почва не нуждается в улучшении, тогда как в черте города почвенные условия, как правило, плохие, это касается и подпахотного горизонта. Для посадки почвопокровных растений используют пар или заросшие сорняками залежи, бедные питательными веществами, с нарушенной структурой. Поэтому перед посадкой почвопокровных растений, которые останутся здесь на многие годы, необходимо улучшить почвенные условия участка — повысить плодородность почвы, исправить насколько возможно ее механический состав, глубоко обработать и очистить от многолетних сорняков, камней и щебня.

В центральной части города на озелененных территориях (кроме цветников) почвы обычно бедные, а постоянное удаление подстилки и скошенной травы исключает их самоудобрение. В связи с этим участки необходимо обогатить органическими веществами — внести торф, естественные удобрения, сапропелевый ил и т. п. На песчаных или щебнистых почвах полезно покрыть поверхность участка слоем глины, перемешанной с землей. На территории сильно засоренной необходимо некоторое время содержать почву под черным паром, параллельно удаляя многолетние сорняки. На солнечных участках можно ввести предвзятельную культуру из растений сильно разрастающихся и заглушающих сорняки — *Pisum arvense*, *Vicia sativa*, *Sinapis alba*, *Phacelia tanacetifolia*.

Лучший срок посадки почвопокровных растений (кустарников и вечнозеленых многолетников) — период с начала сентября до половины октября. Лиственные кустарники следует высаживать в безморозное время от листопада до начала вегетации следующего года. Осенняя посадка обеспечивает лучшую приживаемость растений и исключает полив. Поздней осенью растения покрываются опадающими листьями, что предохраняет их от засыхания и промерзания, а в следующем году защищает растения от высыхания и сорняков. Осенняя посадка дает хороший эффект только в том случае, когда растения зимой не подвергаются опасности вытаптывания и механического уничтожения. Посадку почвопокровных растений можно проводить ранней весной. Результаты весенней посадки зависят от погодных факторов во время посадки и после нее, а также от интенсивности ухода.

При посадке отдельных видов необходимо выдерживать соответствующее расстояние между растениями. Относительно густая посадка способствует более быстрому созданию сомкнутого травостоя, что уменьшает затраты на уход сразу после посадки и дает быстрый декоративный эффект. Однако это требует большого количества посадочного материала и повышает расходы, связанные с посадкой. Расстояние между растениями при высадке не имеет большого значения для столоновых или быстро разрастающихся корневищных растений, которые в короткий срок образуют сплошное покрытие.

Большое значение имеет глубина посадки. Почвопокровные растения надо высаживать немного глубже, чем они росли в питомнике, что помогает им выдерживать засуху. При продолжительной летней засухе необходимо периодически поливать высаженные растения. Кроме полива, следует рыхлить почву и тщательно уничтожать сорняки. Это оказывает решающее влияние на число приживающихся растений, скорость их раз-

вития и быстроту достижения декоративного эффекта. Затраты на эти работы, иногда довольно значительные, в будущем целиком исключают расходы на уход.

В некоторых случаях полезно удаление мертвых, некрасивых побегов, например, у *Achillea filipendulina*, *Aruncus dioicus*, *Dictamnus albus*, *Eupatorium cannabinum*, *Filipendula vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Matteucia struthiopteris*, *Polygonatum multiflorum*, *Reynoutria japonica*, *Pteridium aquilinum*, *Salvia nemorosa*, *Sedum spurium*, *Stachys lanata*.

Минеральные или органические подкормки не рекомендуются, но в некоторых случаях, например на цветочных лугах, они допускаются, кроме того, полезно рассеивание компоста или торфа, что положительно влияет на мощность растений и повышает их декоративность.

ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Почвопокровные растения заслуживают широкого разведения в ботанических садах, зоопарках, городах и лесах, парках. При отборе почвопокровных растений для культуры необходимо стремиться к максимальному соответствию условий их новых местообитаний жизненным требованиям растений. Учитывая долготлетие участков с почвопокровными растениями, в случае деградации почвы необходимо перед посадкой улучшить почвенные условия.

Лучшее время для посадки почвопокровных растений — осень, в местах, где им не угрожает вытаптывание или гибель зимой. В зависимости от характера участка и биологических свойств почвопокровных растений их можно применять в группах или в массе, в посадках однородных или смешанных. В смешанных насаждениях сила растений разных видов должна быть одинакова, чтобы растения не заглушали друг друга. Высаживать почвопокровные растения следует немного глубже, чем они росли в питомнике, это облегчает образование придаточных корней и быстрое разрастание растений.

Нельзя высаживать почвопокровные растения в полосах, непосредственно прилегающих к проезжей части улицы. В больших композициях надо использовать естественный растительный покров, дополняя его наиболее декоративными, доминирующими видами путем посева или посадки растений и уничтожения растений лишних видов. В больших городских озеленительных композициях необходимо предусматривать массовое применение однородных посадок из высоких (выше 200 см) кустарников, отличающихся плотным габитусом и хорошо олиственных. На больших участках они могут плотно покрыть почву, одновременно стать богатым источником кислорода и защитой от пыли, ветра и шума, а также убежищем для птиц и мелких зверей.

В случае перестройки композиции рекомендуется введение других растений ранее неиспользованных, что помогает избежать почвоутомления, одностороннего истощения почвы, а также массового появления болезней и вредителей.

В первое время после посадки почвопокровные растения нуждаются в очень тщательном уходе (поливе во время долговременной засухи, рыхлении почвы до момента смыкания растений). Это исключает дальнейшие расходы на уход в последующие вегетационные периоды. Вечнозеленые кустарники высаживают с комом.

По мере увеличения площади озеленения в городских агломерациях роль почвопокровных растений несомненно будет возрастать. Например, в больших ботанических садах и арборетумах участие их в озеленении может достигнуть 50% по площади.

ВЛИЯНИЕ КАМПОЗАНА НА СОКРАЩЕНИЕ ПЕРИОДА ПОКОЯ У ГЛАДИОЛУСА ГИБРИДНОГО

Д. С. Мухамед

Показано, что культура гладиолуса в условиях закрытого грунта и искусственного облучения растений открывает реальную возможность получения срезанных цветков высокого качества в запланированные сроки [1, 2].

Важное значение для регулирования сроков цветения гладиолусов и повторного использования клубнелуковиц для выгонки может иметь изучение действия физиологически активных веществ на сокращение периода естественного покоя клубнелуковиц гладиолусов [3—5].

В частности, выполненные нами исследования показали, что предпосадочная обработка клубнелуковиц растворами физиологически активных веществ (гидрела, кампозана и флордимекса), изменяя направленность метаболических процессов, стимулирует выход клубнелуковиц из органического покоя, ускоряет прорастание и тем самым сокращает период от момента посадки растений до их зацветания. В этом отношении наибольший эффект дает обработка клубнелуковиц раствором кампозана. В связи с этим в данной статье приводятся результаты, полученные при обработке клубнелуковиц гладиолусов растворами кампозана различной концентрации в сочетании с воздействием различными температурами во время их хранения.

Для экспериментов использовали клубнелуковицы двух сортов американской селекции *Inposense* и *Dixieland*, выкопанные в сентябре 1982 г. сразу после созревания клубнелуковиц в оранжерее. Непосредственно после выкопки клубнелуковицы в течение 30 мин замачивали в суспензии ядохимикатов: ТМТД (0,3%) + Топсин (0,2%) + Би-58 (0,15%). Для каждого варианта опыта было отобрано по 20 клубнелуковиц первого разбора (диаметром 4—5 см) в двух повторностях. В качестве источников искусственного облучения использовали мощные ксеноновые лампы типа ДКСТЛ-10000, спектр которых в видимой части аналогичен солнечному. Обработанные ядохимикатами клубнелуковицы до посадки хранили в холодильных камерах при температуре 2—4°.

Через каждые две недели охлаждения клубнелуковицы определенного варианта обрабатывали 0,1%-ным раствором кампозана и водой (контроль). Затем следовала термообработка клубнелуковиц при 25° в течение двух недель и посадка. Исключение составлял первый вариант, когда клубнелуковицы обрабатывали кампозаном сразу после выкопки без предварительного охлаждения, и шестой вариант, в котором обработку кампозаном проводили после восьминедельного охлаждения и двухнедельной термообработки при 25° (табл. 1).

Предпосадочная обработка клубнелуковиц гладиолуса физиологически активными веществами, в частности кампозаном, существенно влияет на сокращение периода органического покоя (табл. 2). Однако из всех рассмотренных нами вариантов наилучшей оказалась обработка клубнелуковиц кампозаном после минимального хранения в холодильной камере (в течение двух недель) или же сразу после уборки. Так, если после охлаждения в течение четырех недель и более кампозан на всхожесть клубнелуковиц практически не влияет, то более ранняя обработка увеличивает всхожесть по сравнению с контрольными вариантами в 5—10 раз. Вероятно, непосредственно после выкопки клубнелуковицы в результате избыточного накопления ингибиторов роста и значительного снижения активности фитогормонов теряют способность к росту [6]. Именно в это время наиболее эффективно применение физиологически активных веществ, обеспечивающее изменение направленности метаболических процессов.

Таблица 1
Схема опыта (1982 г.)

| Вариант | Продолжительность хранения клубнелуковиц при 4°, нед. | Дата обработки | Дата посадки | Вариант | Продолжительность хранения клубнелуковиц при 4°, нед. | Дата обработки | Дата посадки |
|---------|-------------------------------------------------------|----------------|--------------|---------|-------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1 | 0 | 1.X | 15.X | 5 | 8 | 26.XI | 10.XII |
| 2 | 2 | 15.X | 29.X | 6 | 8 | 10.XII | 10.XII |
| 3 | 4 | 29.X | 12.XI | | | (обработка перед посадкой) | |
| 4 | 6 | 12.X | 26.XI | | | | |

Таблица 2
Влияние кампозана и времени температурной обработки на всхожесть клубнелуковиц гладиолуса

| Вариант | Продолжительность охлаждения при 4°, нед. | Innosae | Dixieland | Вариант | Продолжительность охлаждения при 4°, нед. | Innosae | Dixieland |
|---------|-------------------------------------------|---------|-----------|---------|-------------------------------------------|---------|-----------|
| 1 | 0 | 5,1* | 6,7 | 4 | 6 | 73,6 | 78,9 |
| | | 28,3* | 31,4 | | | 75,7 | 80,2 |
| 2 | 2 | 2,8 | 3,2 | 5 | 8 | 86,9 | 94,3 |
| | | 37,8 | 42,3 | | | 84,6 | 90,1 |
| 3 | 4 | 50,4 | 54,3 | 6 | 8** | 96,5 | 100,0 |
| | | 63,2 | 65,4 | | | 96,3 | 100,0 |

* В числителе всхожесть клубнелуковиц, обработанных водой, в % (контроль), в знаменателе — обработанных 0,1%-ным раствором кампозана. Учет результатов проводили через месяц после посадки.

** Обработка перед посадкой.

Таблица 3
Влияние кампозана различной концентрации на всхожесть клубнелуковиц гладиолуса (через 3 нед. после посадки, в %)

| Концентрация кампозана, % | Экспозиция, ч | Innosae | Dixieland | Концентрация кампозана, % | Экспозиция, ч | Innosae | Dixieland |
|---------------------------|---------------|---------|-----------|---------------------------|---------------|---------|-----------|
| Контроль | 0,5 | 78,2 | 87,1 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,0 |
| 0,05 | 0,5 | 89,7 | 93,8 | Контроль | 24,0 | 79,0 | 88,2 |
| 0,1 | 0,5 | 53,4 | 54,3 | 0,05 | 24,0 | 74,3 | 78,2 |
| 0,25 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | | | | |

Для определения оптимальных концентраций кампозана нами был проведен дополнительный эксперимент. В этом опыте все клубнелуковицы подвергались предварительной обработке холодом в течение недели (табл. 3). Оптимальным оказался 0,05%-ный раствор кампозана. Более высокие концентрации кампозана оказали ингибирующее действие на рост клубнелуковиц. Аналогичный эффект наблюдали также и при более длительных экспозициях (до 24 ч).

ВЫВОДЫ

Кампозан служит эффективным регулятором роста гладиолуса. Обработка клубнелуковиц слабым раствором кампозана (0,05%) приводит к перестройке физиолого-биохимических процессов и нарушению периода органического покоя.

Наибольший эффект дает обработка кампозаном клубнелуковиц гладиолуса сразу после уборки или недолгого хранения, причем их всхожесть повышается в несколько раз.

Таким образом, применение кампозана при выращивании гладиолуса может способствовать ускорению цветения растений, а также сокращению сроков размножения перспективного гибридного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Былов В. Н., Райков Н. И. Методические указания по светокультуре гладиолуса в закрытом грунте. М.: Колос, 1976. 32 с.
2. Райков Н. И. Особенности биологии гладиолуса гибридного (*Gladiolus hybridus hort.*) в условиях светокультуры: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. ГБС АН СССР, 1977. 18 с.
3. Denny F. E. Avetrial of the ethylene chlorohydrin method for hastening the germination of freshly harvested gladiolus corms.—Contribs B. Thompson Inst. Plant Res., 1937, vol. 8, p. 473—478.
4. Jal S. D., Seth T. N. Thionrea — suitable chemical for dormancy breaking in fresh corms of gladiolus.—Progr. Hort., 1982, vol. 14, N 2/3, p. 184—185.
5. Imanishi H. Process of disappearance of dormancy in gladiolus corms stored dry at room temperature.—J. Jap. Soc. Hort. Sci., 1981, vol. 150, N 1, p. 92—99.
6. Мартименко Н. И. Влияние предпосадочной обработки клубнелуковиц физиологически активными веществами на метаболизм, продуктивность и декоративность гладиолусов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев: ЦРБС АН УССР, 1980. 27 с.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 581.8+581.1 : 582.572.225

АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТОЙЧИВОСТИ ЛУКА МОЛОЧНОЦВЕТНОГО К ПЕРОНОСПОРОЗУ

М. Н. Талиева, Г. Г. Фурст

Среди видов рода *Allium*, относящихся к группе *Sera*, *A. galanthum* Kar. et Kir. (лук молочнокветный) принадлежит к числу наиболее поражаемых ложной мучнистой росой, или пероноспорозом, вызываемым облигатным патогеном *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. На растениях этого вида лука наглядно проявляются обе формы заболевания: первичная — с диффузным поражением листьев и цветоносных побегов, и вторичная — в виде локальных зон поражения вследствие заражения конидиями патогена. Максимальное поражение растений наблюдается в период бутонизации — начала цветения растений.

На коллекционном участке отдела природной флоры Главного ботанического сада АН СССР растения лука молочнокветного подвергались сильной инфекции пероноспорозом в течение всего наблюдаемого периода. На общем фоне сильно пораженных растений выделялась группа растений этого вида лука, устойчивая к заболеванию. Поражение листьев и стрелок у них было незначительным и носило локальный характер. Эти растения всегда заканчивали вегетацию и приносили урожай семян.

Как выяснилось, эти две группы растений *A. galanthum* имели разное происхождение: восприимчивые к заболеванию растения были получены из Ташкентского ботанического сада, устойчивые — с Алтая, со степных участков склонов близ г. Лениногорска [1].

Таким образом, имеющийся в распоряжении материал давал возможность провести сравнительный анализ факторов устойчивости на генетически однородном материале. На этом примере мог быть разрешен вопрос о наличии внутривидовых анатомо-физиологических признаков, обуславливающих различия в устойчивости *A. galanthum* к заболеванию вызываемому облигатным патогеном.

У сортов культурного вида лука *A. sera* L., контрастных по устойчивости к пероноспорозу, подобные различия обнаружены не были [2]. В наблюдаемом нами случае у *A. galanthum* влияние продолжительности окультуривания дикорастущего вида могло оказать влияние на изменение его иммунологических свойств. Исследование ряда дикорастущих видов из флоры Алтая показало значительные изменения комплекса биохимических показателей растений при переносе их в условия культурного выращивания [3], что, по-видимому, не могло не сказаться на изменении их устойчивости к заболеванию. В общей форме устанавливается, что дикорастущие растения более устойчивы к заболеваниям в данных условиях, чем родственные им культурные растения, т. е. свойство иммунитета у них представлено полнее [4].

В настоящем исследовании стояли задачи: 1) проанализировать анатомо-гистохимические и физиологические признаки растений лука молочнокветного, коррелирующие с их устойчивостью к пероноспорозу; 2) на

основе полученных данных сопоставить внутривидовые и межвидовые признаки устойчивости *A. galanthum* и других видов рода *Allium* к пероноспорозу и дать им сравнительную оценку.

Как было установлено ранее, устойчивые к пероноспорозу виды лука обладают общей ксероморфностью структуры, мелкоклетчатостью, массивностью элементов механической ткани. Для этих видов характерны более высокая степень лигнификации всех тканей, особенно механической и покровной, быстрые темпы развития и дифференциации всех анатомических структур [5, 6].

Поэтому особое внимание уделяли установлению различий в сроках и степени клеточной дифференциации и лигнификации, особенностям развития механической ткани устойчивой и восприимчивой форм *A. galanthum*. В качестве физиологических показателей изучали содержание фенольных веществ, активность окислительных ферментов пероксидазы и полифенолоксидазы, содержание сумм сахаров, общего, белкового и небелкового азота.

Объектами исследования служили закончившие рост цветоносные побеги (стрелки) и трехмесячные листья двух форм *A. galanthum*, различающихся по устойчивости. Для гистохимического исследования брали различные части листа и стрелки.

Анализ проводили на живом и фиксированном в 100%-ном этаноле материале. Лигнин определяли флороглюциновой реакцией (Ф-лигнин) и методом Меуле (М-лигнин), жирные вещества — окраской суданом III и суданом черным В методом Лизона, кутин — методом Прозинной, пектиновые вещества — рутением красным и методом Дефо, клетчатку — методом Ново-Покровского, аскорбиновую кислоту — методом Жиру, пероксидазу — методом Бояркина, нуклеиновые кислоты — метиловым зеленым с пиронинином, дубильные вещества — методом Висселлинга, белки — биуретовой реакцией [7].

Изучение фенольных веществ проводилось методом бумажно-распределительной одномерной восходящей хроматографии в системе растворителей бутанол : уксусная кислота : вода (4 : 1 : 5). Идентификация веществ проводилась по R_f , свечению в УФ-области, по цветным реакциям с реактивами Эрлиха, Сальковского, с $FeCl_3$ и диазотированной сульфаниловой кислотой. Анализировали средние части четвертого-пятого листьев каждой из форм *A. galanthum*. Материал фиксировали кипящим этанолом в течение 10 мин, после чего экстрагировали в течение суток при 2° тем же растворителем, меняя его несколько раз. Затем вытяжку концентрировали в ротационном вакуумном испарителе. Для хроматографии использовали ватман № 42, употребляемый для анализа флюоресцирующих веществ.

Определение активности пероксидазы и полифенолоксидазы в листьях проводили по методу Михлина и Брновицкой [8]. Анализировали листья весной и в период осеннего отрастания, для определения использовали средние части листа.

Сумму сахаров определяли с помощью рефрактометра. Содержание общего небелкового и белкового азота определяли в лиофилизированном материале микрометодом Кьельдаля. Белок осаждали по Барнштейн—Штутцеру.

Установлено, что у обеих форм лука молочнокветного эпидермис стрелки сравнительно толстостенный и имеет по всей длине органа различную толщину. Наружная тангентальная стенка эпидермиса, состоящая из двух-трех пектино-целлюлозных слоев, дает реакцию на фосфолипиды, содержание пектинов в ней выше, чем целлюлозы. В средней и верхней частях побега она значительно толще, внешние ее слои у устойчивой формы лука лигнифицированы. Тонкий слой внутренней тангентальной стенки эпидермиса, обращенной к мезофиллу, кутинизирован. По сравнению с восприимчивой формой лука наружная тангентальная стенка клеток эпидермиса устойчивой формы содержит меньше пектиновых веществ.

Кутикула состоит из двух кутиновых слоев, более толстых у устойчивой формы. За эпидермисом располагается двухрядная палисадная ткань и затем губчатая.

В стенках палисадной ткани растений устойчивой формы содержится меньше клетчатки и пектина, чем в губчатой паренхиме. Стенки и полости палисадных клеток богаты фосфолипидами, белковых веществ очень мало. Губчатая ткань восприимчивых растений лука содержит несколько больше пектиновых веществ, чем у растений устойчивых.

Механическая ткань стрелки состоит из двух-трех рядов сравнительно толстостенных колленхимоподобных клеток, которые дают интенсивную реакцию на Ф-лигнин. Содержание М-лигнина в клетках механической ткани растений устойчивой формы значительно выше. При этом особенно богат М-лигнином и фосфолипидами внутренний слой вторичной стенки, граничащий с полостью клетки, пектиновые же вещества содержатся там в небольшом количестве (рис. 1).

Стенки клеток механической ткани восприимчивой формы богаты клетчаткой и пектином. Особенно много пектиновых веществ содержится в межклетных пространствах, которые у растений устойчивой формы заполнены М-лигнином. В полостях и постенном слое цитоплазмы клеток механической ткани наблюдаются мелкие капли фосфолипидов.

За кольцом механической ткани располагается многоклеточная сердцевина. С внутренней стороны механического кольца по направлению к центру органа следуют один — три ряда более крупных по сравнению с механической тканью, но более тонкостенных клеток сердцевинны. У растений устойчивой формы они дают хорошую реакцию на М- и Ф-лигнин. Степень лигнификации клеток сердцевинны восприимчивой формы выражена слабо, и М-лигнин отлагается только в одном ряду клеток. Следующие два ряда клеток сердцевинны у устойчивой формы дают очень слабую реакцию на одревеснение, а у поражаемого лука молочнокветного наблюдаются лишь следы лигнина. Центральная часть сердцевинны реакции на одревеснение не дает.

По содержанию пектиновых веществ и клетчатки в сердцевине нами наблюдалась иная картина. В близлежащих к механическому кольцу двух — пяти рядах клеток сердцевинны содержится мало пектиновых веществ и много клетчатки, в слоях сердцевинны, лежащих глубже, наоборот, клетчатки становится меньше, а содержание пектиновых веществ значительно возрастает. Эта закономерность особенно наглядно проявляется в основании и в апикальной части цветоносного побега, где в центре органа сохраняется сердцевина и не образуется полости.

Проводящие пучки по количеству ксилемных элементов и по своим размерам различны у двух изучаемых форм лука молочнокветного. Флоэма внутренних проводящих пучков богата пектином и бедна клетчаткой. Стенки флоэмных элементов наружных проводящих пучков, наоборот, богаты клетчаткой и содержат мало пектиновых веществ. Полости флоэмных клеток содержат фосфолипиды, белки и дубильные вещества. Трахеиды всех пучков содержат мало пектиновых веществ и хорошо одревесневают.

Таким образом, степень лигнификации тканей цветоносного побега, закончившего рост, у растений устойчивой и восприимчивой форм различна. Стенки механических клеток устойчивой формы дают хорошую реакцию на М- и Ф-лигнин, причем накопление Ф-лигнина здесь еще продолжается. У поражаемой формы М-лигнин отсутствует, а содержание Ф-лигнина уже достигает максимума. Сердцевина стрелки устойчивой формы лука одревесневает больше по сравнению с поражаемой формой, у которой эта ткань сильнее пектинизирована, богата белками, содержит мало клетчатки и лигнина. Основные ткани стрелки содержат белки, дубильные и пектиновые вещества, фосфолипиды, жирные масла и аскорбиновую кислоту. Причем устойчивая форма лука характеризуется большим содержанием в ткани аскорбиновой кислоты и меньшим количеством пектиновых веществ по сравнению с восприимчивой формой.

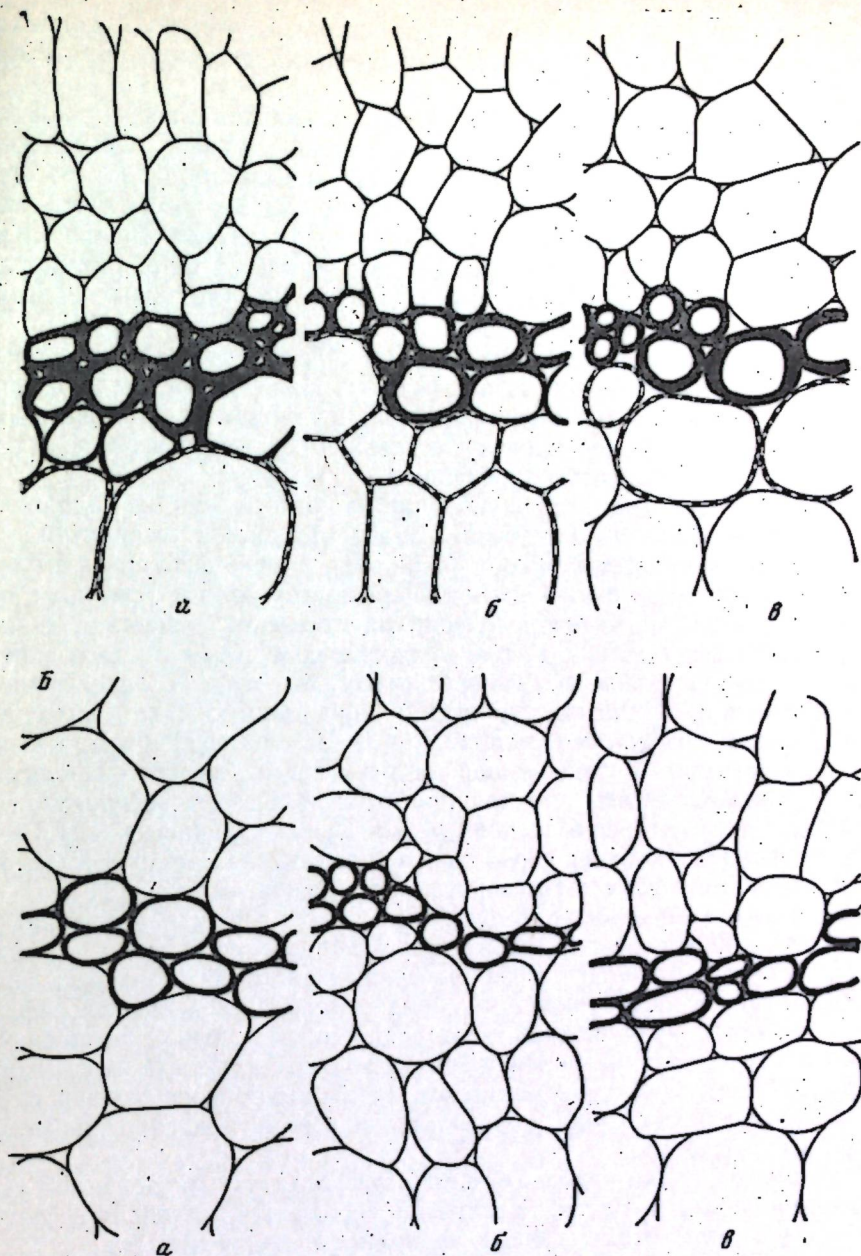


Рис. 1. Механическая ткань стрелки устойчивых (А) и восприимчивых форм (Б) растений лука молочнокветного, увел. 600
а — нижняя, б — средняя, в — верхняя части стрелки

Эпидермис листа отличается от эпидермиса цветоносного побега по форме и толщине элементов клеток [8]. Стенки клеток эпидермиса содержат клетчатку, пектиновые вещества и фосфолипиды. Со стороны наружной тангентальной стенки в постенном слое цитоплазмы содержится аскорбиновая кислота. У восприимчивой формы все стенки эпидермиса пектинизированы равномерно, у устойчивой — слабую реакцию на пектиновые вещества дает только наружная тангентальная стенка.

В зоне перехода влагища в ассимиляционную часть листа у устойчивой формы содержание аскорбиновой кислоты в эпидермисе выше, чем у восприимчивой. В верхней части листа наружная тангентальная стенка более слоистая и содержит несколько больше пектина, клетчатки и фосфолипидов, чем нижележащие части листа. Эпидермис устойчивой

формы содержит меньше пектиновых веществ, а степень кутинизации стенки выражена значительно сильнее, чем у растений поражаемой формы.

Содержание пектиновых веществ и общих липидов в апикальной части листа значительно выше, чем в нижележащих тканях. Обнаружено, что влагалищная часть листа растений обеих форм обладает большей пероксидазной активностью по сравнению со средней ассимилирующей частью листа, где реакция на пероксидазу очень слабая. В апикальной части листа пероксидаза гистохимическими методами не обнаруживается. Общая активность пероксидазы тканей листа устойчивых растений гораздо выше, чем у восприимчивых.

Палисадная и губчатая ткани листьев обеих форм в стенках клеток содержат пектиновые вещества и клетчатку. Полости клеток дают реакцию на аскорбиновую кислоту и фосфолипиды. Стенки клеток восприимчивых растений содержат клетчатки меньше, а пектиновых веществ несколько больше, чем у устойчивой формы.

Стенки трахенд дают хорошую реакцию на Ф-лигнин, но содержится он у поражаемой формы в меньших количествах, чем у устойчивой.

Таким образом, листья, закончившие рост, у двух форм *A. galanthum*, различающихся по устойчивости к пероноспорозу, имеют некоторые различия в содержании и распределении пластических веществ в тканях. У устойчивой формы лука в зоне проводящей системы листа отмечена активность пероксидазы, что говорит о том, что процесс лигнификации элементов ксилемы еще не закончен. У поражаемого лука пероксидазная активность тканей очень слабая, что свидетельствует о том, что процесс лигнификации в проводящей системе достиг своего максимума. Следует также отметить, что толщина тканей листа у восприимчивого образца лука составляет в среднем 52,5 мкм, у устойчивого — 41,3 мкм, при этом толщина листа в первом случае больше за счет более сильной паренхимизации органа и размеров клеток основной ткани [8].

Резюмируя данные анатомо-гистохимического анализа, можно заключить, что ткани листьев и цветonoсных побегов устойчивых растений *A. galanthum* отличаются от восприимчивых растений этого вида повышенной активностью пероксидазы, более высокой степенью лигнификации покровной, механической и ткани сердцевинки, большим содержанием кутина в эпидермальной ткани и меньшим содержанием в ней пектиновых веществ, строением механической ткани стрелки, состоящей из более толстостенных клеток, богатых лигнинами и меньше содержащих пектиновые вещества.

Эти данные нашли подтверждение в результатах определений содержания фенольных веществ, активности пероксидазы и полифенолоксидазы — ферментов, ответственных за полимеризацию лигнина.

Сравнительное изучение фенольных веществ в здоровых листьях лука молочнокветного показало существенные различия в содержании этих веществ у устойчивой и восприимчивой форм. В экстрактах листьев обеих форм *A. galanthum* были обнаружены хлорогеновая (Rf 0,70—0,73), кофейная (Rf 0,80—0,85) кислоты, эскулин (Rf 0,43—0,45). Содержание хлорогеновой кислоты и эскулина, обнаруживаемое по интенсивности свечения в УФ-области, у восприимчивой формы гораздо выше. Экстракт листьев устойчивой формы отличается значительно большим содержанием флавоноидов, малоподвижных фенолов с Rf 0,09—0,15, дающих темноокрашенное пятно с FeCl₃ в стартовой зоне в данной системе растворителей (рис. 2). Суммарное количество фенольных веществ, обнаруживаемое по реакции с FeCl₃ и диазотированной сульфаниловой кислотой, выше у устойчивой формы.

Определения активности терминальных оксидаз показали, что устойчивая форма характеризуется значительно более высокой активностью пероксидазы, в активности полифенолоксидазы различия не обнаружены, обе формы отличаются слабой активностью этого фермента. Полученные данные различий активности пероксидазы у двух форм лука молочнокветного

цветного согласуются с данными анализа фенольных веществ: устойчивая форма отличается более высоким содержанием фенольных веществ и более активной пероксидазой.

Анализ показал, что ткани вегетативных органов восприимчивой формы растений лука молочнокветного отличаются значительно более высоким уровнем суммы сахаров, общего и белкового азота по сравнению с устойчивой (см. таблицу). Эти данные хорошо согласуются с результатами исследований Г. В. Деловой о влиянии окультуривания дикорастущих многолетних видов лука на изменение их физиолого-биохимических показателей [3].

Итак, в результате проведенного исследования была установлена связь между изменением анатомо-гистохимических особенностей растения, его физиолого-биохимических показателей и устойчивостью к облигатному патогену. При этом анализ внутривидовых признаков устойчивости, проведенный на примере лука молочнокветного, подтвердил значение совокупности межвидовых признаков, лежащих в основе пассивной конституционной устойчивости луков к пероноспорозу [5, 6]. Внутривидовые и межвидовые анатомо-физиологические признаки устойчивости у видов рода *Allium* тождественны, может различаться лишь количественная сторона их проявления.

Пример морфофизиологического обособления внутривидовых форм лука молочнокветного хорошо иллюстрирует положение Н. И. Вавилова о неодинаковом распределении иммунитета у растений различных географических групп к облигатным патогенам [9]. Это положение конкретизируется также результатами исследований П. И. Ершова и М. В. Ореховской, установивших различную степень устойчивости к пероноспорозу внутривидовых форм рода *Allium*, происходящих из различных географических районов [11]. Кроме того, полученные нами данные позволяют установить связь между процессом окультуривания растений при интродукции и изменением их анатомо-морфологических и физиолого-биохимических свойств, в том числе устойчивости к заболеванию.

Н. И. Вавилов в своих высказываниях по проблеме интродукции растений подчеркивает необходимость дифференциального понимания вида, с учетом анатомических, цитологических, биохимических и иммунологи-

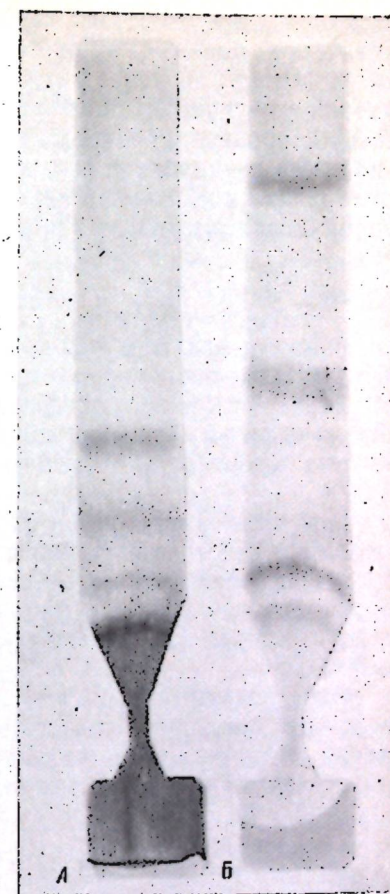


Рис. 2. Хроматографическое определение фенольных веществ в листьях устойчивых (А) и восприимчивых форм (Б) растений лука молочнокветного (реакция с FeCl₃)

Содержание азотистых веществ в листьях лука молочнокветного

| Форма | Содержание азота, мг на 1 г абсолютно сухого вещества | | |
|---------------|-------------------------------------------------------|---------------|-----------------|
| | Общий азот | Белковый азот | Небелковый азот |
| Устойчивая | 58,68 | 48,25 | 10,38 |
| Восприимчивая | 87,58 | 77,60 | 9,98 |

ческих данных, отмечает также настоятельную необходимость иммунологической оценки материала при его использовании в интродукции [10]. По-видимому, не менее актуальна в настоящее время иммунологическая оценка уже интродуцированного растительного материала, а также растений, прошедших определенные этапы интродукции. Проведение физиолого-иммунологического анализа интродуцированных растений может приблизить нас к пониманию ключевых вопросов иммунитета растений, специализации патогенов и их формообразования.

ВЫВОДЫ

Анатомо-физиологическое изучение двух форм *A. galanthum* Kar et Kig., различающихся по устойчивости к пероноспорозу, установило, что ткани вегетативных органов устойчивой формы лука характеризуются более высоким содержанием фенольных веществ, более высокой активностью пероксидазы, меньшим содержанием сахаров, общего и белкового азота.

Для тканей устойчивой формы характерно наличие хорошо развитой механической ткани, стенки клеток которой в 1—2 раза толще, сильнее лигнифицированы и менее пектинизированы по сравнению с восприимчивой формой. Содержание кутина в эпидермисе устойчивой формы выше, содержание пектинов значительно ниже, чем у восприимчивой формы лука.

Обнаруженные различия между двумя формами *A. galanthum*, по-видимому, являются следствием их разного географического происхождения и длительности интродукции, что в свою очередь обуславливает разную устойчивость к ложной мучнистой росе (пероноспорозу).

ЛИТЕРАТУРА

1. Давва О. В. Особенности прорастания семян сибирских видов лука.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1966, вып. 61, с. 66—72.
2. Berry S. L. Resistance of onion to downy mildew.— Phytopathology, 1959, vol. 49, N 8, p. 486—511.
3. Делова Г. В. Содержание углеводов и азотистых веществ в некоторых дикорастущих видах лука.— Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук, 1959, № 7, с. 122—125.
4. Вавилов Н. И. Законы естественного иммунитета растений к инфекционным заболеваниям.— Избр. тр. М.: Наука, 1964, т. 4, с. 479—488.
5. Фурст Г. Г. Анатомические и гистохимические признаки устойчивости луков к ложной мучнистой росе.— В кн.: Физиология иммунитета культурных растений. М.: Наука, 1976, с. 51—64.
6. Талиева М. Н. Физиология взаимоотношений растения-хозяина и *Peronospora destructor* (Berk.) Casp.— Микология и фитопатология, 1980, т. 14, № 2, с. 157—166.
7. Фурст Г. Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М.: Наука, 1979, 151 с.
8. Михлин Д. М. Биологическое окисление. М.: Изд-во АН СССР, 1956, 437 с.
9. Фурст Г. Г. Анатомические признаки устойчивости *Allium galanthum* против ложной мучнистой росы.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1972, вып. 86, с. 58—66.
10. Вавилов Н. И. Проблемы селекции, происхождения и географии культурных растений.— Избр. тр. М.: Наука, 1966, т. 2, с. 26—69.
11. Ершов П. И., Ореховская М. В. К вопросу об устойчивости некоторых видов межвидовых гибридов рода *Allium* L. к ложной мучнистой росе лука.— Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1968, т. 40, вып. 1, с. 131—134.

Главный ботанический сад АН СССР

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СПОР НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПАПОРОТНИКА

Н. М. Стеценко

Выяснение времени сохранения жизнеспособности семян является одним из важных направлений в изучении их качества. Эта проблема изучается в широком аспекте, о чем свидетельствует значительное количество публикаций по данному вопросу. Однако они, за редким исключением, посвящены цветковым растениям. Вопросы изучения качества спор у папоротника практически не освещены. Имеются лишь фрагментарные сведения о жизнеспособности спор некоторых видов папоротника. В частности, сообщается о быстрой потере всхожести при хранении спор *Osmunda cinnamomea*, *O. claytoniana* [1] и *Anemia phyllitides* [2]. Упоминается о прорастании спор *Blechnum spicant*. Высокая всхожесть спор этого вида наблюдалась лишь в случае быстрого посева спор после сбора [3].

Споры *Cheilanthes distans* остаются жизнеспособными в течение года и более [4], а *Athyrium filix-femina* — свыше трех лет [5]. Однако, как отмечает Маач [6], лучше прорастают свежесобранные споры. Рекордный срок сохранности жизнеспособности спор в течение 32 лет зарегистрирован у водного папоротника *Marsilea quadrifolia* (Bloom, по [7]).

Возрастающий в последние годы интерес к листовенно-декоративным растениям и необходимость сохранения их генофонда ставит задачу более глубокого изучения этой группы растений.

Наш экспериментальный материал представлен спорами 10 видов папоротника, хранившихся при комнатной температуре в течение 1—3 лет (сем. Aspidiaceae: *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *D. cristata* (L.) Schott, *D. carthusiana* (Vill) H. P. Fuchs, *D. buschiana* Fomin, *D. goldiana* (Hooker) A. Gray, *Polystichum rigens* Tag., *P. isus-simense* G. Smith, *P. lonchitis* (L.) Roth, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. и сем. Onocleaceae: *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod.).

Споры высевали на жидкую среду Кнопа и выращивали при комнатной температуре в условиях естественного освещения в течение 90 суток. В качестве критериев жизнеспособности спор были приняты: продолжительность периода посев — прорастание, всхожесть, энергия прорастания, скорость клеточного деления, переход от нитчатой протонемы к двухмерному и плоскостному росту, время образования сердцевидного гаметофита.

Проведенные исследования показали, что продолжительность хранения различно сказывается на всхожести спор разных видов и последующем развитии гаметофита.

У *Dryopteris buschiana* после года хранения при комнатной температуре прорастает до 70% высеянных спор. На шестой день после посева заростки имеют вид протонемной нити, состоящей из трех-четырех клеток, и практически остаются на этой стадии развития до конца опыта. При двухлетнем хранении всхожесть резко снижается и в посеве просматриваются лишь единичные нитчатые заростки.

Споры *Dryopteris carthusiana* после годичного хранения прорастают на 8-й день. Всхожесть не превышает 15—16%, но в отличие от предыдущего вида проросшие споры более жизнеспособные. Протонемы переходят к двухмерному росту. В месячной культуре образуются многоклеточные лопатчатые пластинки, состоящие из 15—20 (25) клеток, число которых к концу опыта увеличивается до 80. Гаметофиты достигают сердцевидной стадии развития и образуют многочисленные ризоиды. Последующее хранение спор в течение года приводит к полной потере всхожести.

Для *Dryopteris cristata* начало прорастания однолетних спор зафиксировано на 9-й день. Всходы появляются дружно, и на 17-й день наблюдается почти 100% прорастание. Даже визуально на поверхности культуральной среды проросшие споры заметны в виде зеленоватого налета. Протонемы 6—10-клеточные или переходящие через месяц к двухмерному росту. При посеве спор этой популяции еще через год длительности периода от посева до начала прорастания сохраняется, но отмечается значительная растянутость прорастания спор и некоторое снижение их всхожести.

Споры *Dryopteris filix-mas* прорастают на 9-й день. Прорастание спор массовое, дружное. Всхожесть до 99%. Гаметофиты многоклеточные, формируют сердцевидную выемку, т. е. находятся на конечной стадии развития заростка. В конце опыта среди сердцевидных гаметофитов обнаруживаются лишь единичные нитчатые протонемы. После двухлетнего хранения всхожесть спор остается высокой. Хранение в течение трех лет удлиняет период прорастания спор и снижает всхожесть.

Массовое прорастание спор после годового хранения в условиях комнатной температуры сохраняется также у спор *Dryopteris goldiana*. Количество клеток в пластинчатом заростке к концу опыта увеличивается до 60. После двух лет хранения прорастание спор незначительно, отмечено удлинение периода посев—прорастание, а еще через год их жизнеспособность полностью утрачивается.

Различна реакция на условия и время хранения спор и у видов *Polystichum*.

Среди исследованных видов лучшее прорастание наблюдалось у спор *P. tsus-simense*. Годичные споры этого вида многорядника прорастают на 7—8-й день. Всхожесть 99%. Массовые заростки представлены протонемными нитями, состоящими из четырех—шести клеток. В месячной культуре они переходят к двухмерному росту, образуя пластинки лопатчатой формы. К концу опыта количество сердцевидных гаметофитов достигает 90%, а 10% заростков находятся на разных стадиях формирования пластинки. При хранении спор в течение двух лет всхожесть несколько снижается, но все же остается высокой. Однако период от посева до прорастания удлиняется более чем в два раза.

Во многом сходны с предыдущим видом и споры другого вида многорядника — *P. rigens*. Его споры также прорастают на 7—8-й день. Спустя 10 дней в культуре обнаруживаются массовые протонемы, но дальнейшее развитие их несколько замедленно. К концу опыта заростки представлены преимущественно нитчатыми формами и лишь отдельные из них переходят на стадию развития пластинчатого заростка. Дальнейшее хранение приводит к значительной потере жизнеспособности спор, протонемы остаются двух-четырёхклеточными до конца опыта.

У *Polystichum lonchitis*, годичные споры которого начинают прорастать на восьмой-девятый день, прорастание недружное, период прорастания растянут. Однако за период наблюдений количество проросших спор достигает 96%. После двухлетнего хранения период посев—прорастание удлиняется до 15 дней, а всхожесть снижается до 40%. Клеточное деление замедленно, и к концу опыта заростки состоят из 10—20 клеток. Хранение спор в течение трех лет приводит к потере жизнеспособности спор. Прорастание свежесобранных спор высокое и более дружное. На 50-й день в культуре обнаруживаются преимущественно широколопатчатые или почти сформировавшиеся сердцевидные гаметофиты.

Споры *Gymnocarpium dryopteris* сохранили высокую всхожесть в течение всех трех лет исследования. У годичных спор массовое прорастание отмечено на девятый день. В 30-дневной культуре большинство заростков представлено нитчатыми формами, но некоторые (примерно 5%) уже переходили к стадии двухмерного роста. В конце опыта преобладали сердцевидные заростки. У двухгодичных спор появляются первые признаки снижения их жизненных функций, проявляющиеся в удлинении периода посев—прорастание.

Сопоставляя полученные данные, можно предположить, что при хранении в условиях нерегулируемой температуры создаются определенные ситуации, ускоряющие старение спор. Некоторым подтверждением этому могут служить результаты исследования однолетних спор *Matteuccia struthiopteris*.

Взятые непосредственно с экспозиционного участка после перезимовки, споры имели 100%-ную всхожесть. Проталины их быстро развивались, переходя к стадии двухмерного роста. Споры той же популяции, хранившиеся при комнатной температуре, не прорастали.

Результаты исследования жизнеспособности спор некоторых видов сем. *Aspidiaceae* и *Opocleaceae* позволяют отметить не только видовые, но и внутривидовые различия. Сравнительный анализ биологии прорастания спор и морфогенеза гаметофитов в зависимости от сроков сбора показал, что всхожесть спор изученных видов сохраняется в течение 1—3 лет, однако жизненные функции спор при хранении ослабевают. Это проявляется в увеличении периода, необходимого для прорастания, снижении всхожести, последующем развитии гаметофитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mohr H., Meyer U., Hartmann K. Die Bleinflussung der Farnsporen-Keimung (*Osmunda cinnamomea* L. und *O. claytoniana* L.) über das Phytochromsystem und die Photosynthese.— *Planta*, 1964, Bd. 60, N 5, S. 483—496.
2. Weinberg E. C., Voeller B. R. Germination of fern spores: External factors inducing germination of fern spores.— *Amer. Fern J.*, 1969, vol. 59, N 4, p. 153—167.
3. Döpp W. Untersuchungen über die Entwicklung von Plöthallen einheimischer Polypodiaceen.— *Pflanzenforschung*, 1927, N 8, S. 12.
4. Niranjana A. R. S., Boy S. K. Effects of lithium chloride on the Australian fern gametophyte development.— *Geobios*, 1980, vol. 7, N 4, p. 177—178.
5. Schneller J. J. Biosynthetic investigations of the lady fern (*Athyrium filix-femina*).— *Plant Syst. and Ecol.*, 1979, vol. 132, N 4, p. 255—275.
6. Maatsch R. Das Buch der Freilandfarne. Berlin; Hamburg: Paul Parey, 1980. 196 S.
7. Bhardwaja T. N., Sen S. Effect of temperature on the viability of spores of the water fern *Marsilea*.— *Sci. and Cult.*, 1966, vol. 32, N 1, p. 47—48.

Ботанический сад им. академика А. В. Фомина
Киевского ордена Ленина государственного университета им. Т. Г. Шевченко

УДК 001.85

ЦЕННОЕ ПОСОБИЕ ПО ФИЗИОЛОГИИ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ¹

Б. Л. Дорохов

Монография Т. П. Петровской-Барановой вызвала большой интерес у широкого круга ботаников, экофизиологов растений и представителей других направлений биологической и сельскохозяйственной наук. Этот интерес во многом определен большим значением достижений современной интродукции растений для решения целого ряда вопросов не только сохранения редких и исчезающих видов растений, их введения в культуру, но и для расширения области их народнохозяйственного использования. В монографии обобщены результаты обширных отечественных и зарубежных исследований последних лет в этой области, а также результаты собственных экспериментов безвременно ушедшего из жизни автора, работавшего в Главном ботаническом саду АН СССР.

В новых условиях произрастания интродуцируемые растения подвергаются воздействию целого ряда непривычных для них факторов (изменяются термический, водный и световой режим и т. п.), которые отличаются как по абсолютным значениям, так и особенно по характеру и степени своего изменения в течение периодов активной вегетации и покоя. Однако определяют успешность роста и развития растений в этих новых условиях, как правило, только один или два фактора. Автор справедливо считает, что на большей части территории СССР таким фактором является в первую очередь температурный режим, особенно в своем минимальном проявлении. В связи с этим основное внимание в монографии уделено влиянию низких температур на изменение ряда физиологических и биохимических процессов, на энергетический обмен растений, как основу их адаптации на различных уровнях организации организма. Это позволило автору вскрыть механизм адаптации и предложить свою оригинальную схему приспособления к температурному фактору, разработать основные частные и общие принципы этой адаптации, а также указать практические приемы повышения холодо-морозостойкости растений.

При рассмотрении разносторонних метаболических аспектов адаптации к температурному фактору много внимания уделено обсуждению той большой роли, которая принадлежит температурной регуляции ферментативной активности в определении направленности и характера всего обмена веществ, определяющего устойчивость растений. Обращено внимание на два возможных в данном случае пути изменения ферментативной активности — изменение степени использования каталитического потенциала имеющихся ферментов и изменение количества и типа ферментов. Высказано предположение о роли специфических и неспецифических ответных реакций на раздражение в формировании устойчивости

растений к неблагоприятным факторам среды обитания. При этом отмечено, что действие температуры на метаболизм может осуществляться по следующим основным каналам: 1) непосредственным влиянием на активность ферментативных молекул; 2) через систему эндогенных регуляторов влиянием на синтез белка; 3) влиянием на наследственную основу растения. Последнее осуществляется путем репрессии и депрессии определенных локусов ДНК. Следовательно, первые два канала имеют фенотипический, а третий — генотипический характер.

Изложению генетических основ адаптации растений к холоду посвящена специальная глава. В ней показано, что эта адаптация является наследственно детерминированным признаком, проявляющимся в определенных условиях среды. Обоснованно предположение, что экстремальные температуры могут являться мутагенным фактором, вызывающим неадекватные изменения в геноме организмов.

Несмотря на то, что основное внимание в монографии уделено вопросам температурной адаптации растений, автор обрисовывает проблему в целом и указывает на слабо изученные стороны.

Монографию Т. П. Петровской-Барановой несомненно можно считать ценным вкладом в разработку теории и практики интродукции растений.

Молдавский ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия
научно-производственного объединения «Виерул»,
Кишинев

СИМПОЗИУМ ПО ГАЗОНОВЕДЕНИЮ

А. А. Лаптев

Роль зеленого строительства и ландшафтной архитектуры в оптимизации условий жизнедеятельности человека постоянно возрастает. В системе озеленения городов газонам отводится значительное место, причем не только декоративным и спортивным, но и газонам или дерновым покрытиям специального назначения, широко применяющимся как противоэрозионные покрытия, а также при рекультивации терриконов, промышленных отвалов, откосов железных и шоссейных дорог, каналов гидротехнических сооружений и т. д.

По оценкам некоторых специалистов [1—4], в настоящее время в нашей стране только декоративными газонами занято более 200 тыс. га. При сметной стоимости устройства 1 га культурного газона около 100 тыс. руб. одноразовые затраты на устройство газонов на этой площади составляют свыше 2 млрд. руб. Таким образом, изучение и разработка вопросов газоноведения весьма актуальна с эстетической, экологической и с экономической точек зрения.

Совет ботанических садов АН СССР осуществляет координацию научно-исследовательских работ по проблемам газоноведения в СССР. При Совете действует специальная комиссия по газоноведению.

13—16 июня 1984 г. в Киеве на базе ботанического сада Киевского государственного университета им. Т. Г. Шевченко был проведен Всесоюзный симпозиум по проблеме: «Интродукция, селекция и сортовое семеноводство газонных трав». В работе симпозиума приняли участие научные работники из 57 ботанических садов и ведомственных научно-исследовательских учреждений, а также представители производственных организаций. Участников симпозиума приветствовали проректор Киевского государственного университета И. И. Ляшко, декан биологического факультета Н. Н. Мусиенко и по поручению Совета ботанических садов СССР — заместитель директора Главного ботанического сада АН СССР кандидат биологических наук А. С. Демидов.

С основным докладом «Современное состояние и перспективы научных исследований по интродукции, селекции и сортовому семеноводству газонных трав в СССР» выступил директор ботанического сада профессор Киевского государственного университета А. А. Лаптев. Кроме того, заслушано 22 сообщения участников симпозиума.

Участники симпозиума ознакомились с коллекционным питомником, участками сортоиспытания и первичного производственного размножения новых сортов газонных трав Ботанического сада им. акад. А. В. Фомина, а также с полями первичного производственного размножения семян новых перспективных сортов газонных трав в совхозе «Декоративные культуры» Киевзеленостроя. Участники симпозиума ознакомились с наиболее значительными парками Киева и состоянием газонов в них, которое было единодушно оценено как хорошее, а также с состоянием спортивного газона и комплекса машин по устройству и содержанию спортивных газонов на Центральном стадионе г. Киева.

На симпозиуме отмечалось, что, несмотря на широкий размах научных исследований в нашей стране, состояние газонов, селекция и сортовое семеноводство газонных трав, технология создания и формирования газонов находятся еще не на должном уровне.

Ввиду отсутствия семян соответствующих видов и сортов газонных трав газоны часто устраиваются из случайных видов, в результате не создается прочная газонная дернина, газоны часто переделываются, от чего страдают их декоративные качества, снижается долголетие, государство несет излишние затраты труда и средств.

Имеющийся в коллекциях ботанических садов широкий ассортимент газонных трав как отечественной селекции, так и ценных интродуцентов слабо внедряется в производство. Не создана система машин и не применяется комплексная механизация работ при устройстве и содержании газонов, в семеноводстве газонных трав. Внедрение новых сортов сдерживается отсутствием цен на специализированные виды и сорта газонных трав.

В решении симпозиума и намеченных планах дальнейшей работы приняты следующие главнейшие направления:

1. Организация и проведение комплексных научных исследований по интродукции, селекции и сортовому семеноводству газонных трав с обязательным внедрением новых ценных видов и сортов газонобразующих трав в производство.

2. Дальнейшее совершенствование методов интродукции, селекции и сортового семеноводства газонных трав путем накопления в коллекционных питомниках широкого видового, популяционного и сортового разнообразия газонобразующих трав с учетом мобилизации ресурсов природной флоры: применения наряду с традиционными методами селекции (популяционным, клоновым, межсортовыми скрещиваниями и др.) также методов индукционного мутагенеза, полиплоидии, гетерозиса, апомиксиса и др.; широкого внедрения физиологических, биохимических, цитозембриологических и экологических методов исследования.

3. Дальнейшая разработка и внедрение организационно-технических основ сортового семеноводства газонных трав, основанных на комплексировании этой работы между ботаническими садами и другими научно-исследовательскими организациями, с одной стороны, и производственными объединениями и предприятиями — с другой, имея в виду организацию элитного семеноводства, первичного производственного размножения новых сортов и внедрение их в производство.

4. Расширение и углубление фитоценологических исследований, связанных с созданием устойчивых многокомпонентных газонных культур-фитоценозов в различных природно-климатических зонах, как более устойчивых фитоценологических систем, особенно в экстремальных условиях произрастания растений. Важное значение имеют вопросы взаимодействия и конкуренции газонных травостоев с другими типами растительности (древесными, цветочно-декоративными растениями и др.); устойчивость газонных культур-фитоценозов к засухе, к загазованности атмосферы, к загрязнению почвы, воды и т. п.

5. Дальнейшая углубленная разработка зональных технологий создания и формирования газонов различного функционального назначения, с отражением специфики коренного и поверхностного улучшения почвогрунтов в условиях городской застройки, применения микробиологических удобрений, физиологически активных веществ, гербицидов, органических удобрений.

6. Дальнейшая разработка и внедрение комплексной механизации при устройстве и содержании газонов, системы современных машин и устройств, резко снижающих затраты малоквалифицированного ручного, тяжелого физического труда и значительно повышающих его производительность.

Осуществление рекомендованных на симпозиуме основных направлений научных исследований по газоноведению в нашей стране безус-

ловно будут способствовать дальнейшему повышению общей культуры озеленения наших городов и качества газонов в системе зеленых насаждений рекреационного назначения, повышению их долголетия, удельному снижению трудовых и денежных затрат на устройство и содержание газонов различного назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Газоны: Научные основы интродукции и использования газонных и почвопокровных растений. М.: Наука, 1977. 250 с.
2. Газоны: Основы семеноводства и районирования. М.: Наука, 1984. 246 с.
3. Сигалов Б. Я. Долголетние газоны. М.: Наука, 1971. 307 с.
4. Лаптев А. А. Газоны. Киев: Наук. думка, 1983. 175 с.

Ботанический сад им. академика А. В. Фомина
Киевского ордена Ленина государственного университета им. Т. Г. Шевченко

УДК 910.4 : (73/79)

БОТАНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ В ЮГО-ВОСТОЧНЫЕ ШТАТЫ США

В. И. Некрасов, П. Г. Горовой, Н. А. Кохно

В плане выполнения межправительственного соглашения между СССР и США по охране окружающей среды в августе—сентябре 1982 г. состоялась седьмая советско-американская ботаническая экспедиция в США, в которой с советской стороны приняли участие авторы настоящего сообщения.

Основные задачи экспедиции определялись разрабатываемой совместно темой «Виды растений, находящиеся под угрозой исчезновения, и интродукция экзотических видов», руководителями которой являются член-корреспондент АН СССР П. И. Лапин (СССР) и доктор Т. Элайес (США). Эти задачи заключались в проведении полевых работ по сбору гербария, семян и живых растений природной флоры юго-восточной части США, представляющих теоретический интерес и имеющих практическое значение для интродукции в СССР, в ознакомлении с постановкой охраны растительного мира, в изучении местообитаний редких и исчезающих видов, ландшафтных и растительных ресурсов юго-восточного ботанико-географического района США (штаты Северная Каролина, Теннесси, Джорджия). Исследованиями охвачены районы Куращих и Бальзамных гор, Голубого хребта юга Аппалачей и их предгорий, лесные насаждения, заболоченные территории и дюны в равнинной части штата Джорджия, в окрестностях городов Атланты, Атенса, Статсборо, на о-ве Сапело, в Национальном рефугиуме Окифеноки, расположенном на границе с Флоридой.

Для района Южных Аппалачей характерно разнообразие лесных ценозов на склонах разных экспозиций и крутизны, почвенного плодородия и условий водообеспечения. Здесь господствуют хвойно-широколиственные леса богатого флористического состава: большие массивы хвойных (сосновых и елово-пихтовых) лесов сменяются дубравами и лесами из мелколиственных пород и кустарниковыми зарослями. Равнинные леса северо-западной части штата Джорджия и о-ва Сапело представлены сосновыми насаждениями, хвойно-широколиственными лесами и дубравами с карнией, магнолиями, тюльпанным деревом, ликвидамбром и др. Особый интерес представляло знакомство с таксоидными лесами, расположенными в прибрежной зоне в районе о-ва Сапело и в юго-восточной части штата Джорджия в Национальном парке Окифеноки.

На о-ве Сапело и в Окифеноки были изучены и собраны болотные виды растений, характерные как для засоленных, так и пресных вод. В районе работ экспедиции находятся ареалы более 20 родов высших растений, виды которых представлены также в восточно-азиатской флоре, в том числе во флоре Советского Дальнего Востока. Большинство из этих родов отсутствует в европейской флоре и во флоре западной части Северной Америки.

В Атланте (штат Джорджия) участники экспедиции (с американской стороны в нее входили сотрудники Керри Арборетума — Лидия Ньюкомб и Роберт Хебб) посетили Паноли-парк (Panola Mountain State Park), занимающий сравнительно небольшую территорию, на которой расположены горы вулканического происхождения. В хвойно-широколиственном лесу из *Pinus echinata* Miller, *Quercus velutina* Lam., *Q. nigra* L., *Acer rubrum* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Ulmus alata* Michaux, *Tilia heterophylla* Vent. были собраны семена *Carpinus caroliniana* Walter, *Fuonyms americanus* L., *Rhus copallina* L., *Aralia spinosa* L., *Vitis rotundifolia* Michaux и др. и заготовлены образцы живых растений, среди которых большую ценность представляют *Asarum arifolia* (Michx.) Small, а также луковичи эфемероидного, пока неопределенного растения сем. Liliacea. В гербарий были заложены *Dioscorea villosa* L., *Ptelea trifoliata* L., *Quercus prinus* L., *Sanicula canadensis* L., *Menispermum canadense* L., *Xanthorhiza simplicissima* Marshall, *Rhododendron nudiflorum* (L.) Torrey и другие виды.

В Национальном парке Смоки Маунтинс (штаты Теннесси и Северная Каролина) во влажных хвойных лесах с господством *Tsuga canadensis* (L.) Carr., *Abies fraseri* (Pursh) Poiret, *Picea rubens* Sargent и широколиственных лесах, образованных *Acer saccharinum* L., *A. rubrum* L., *Cladrastis lutea* (Michaux f.) K. Koch, *Carya cordiformis* (Wang.) K. Koch, *Tilia heterophylla*, *Quercus rubra* L., *Liriodendron tulipifera* L., *Aesculus octandra* Marshall и др. растений, расположенных на высотах от 700 до 2100 м над уровнем моря, собраны живые растения *Abies fraseri*, *Picea rubens*, *Senecio rugelia* Gray, *Hepatica acutiloba* DC., *Cimicifuga racemosa* Nuttall, *Diphylleia cymosa* Michaux и другие, а также и семена *Viburnum alnifolium* Marshall, *Carya cordiformis*, *Rubus canadensis* L., *Vaccinium erythrocarpum* Michaux, *V. constablaei* Gray и др.

В гербарий заложены образцы *Osmorhiza claytonii* (Michaux) Clarke, *Camptosorus rhizophyllus* (L.) Link., *Laportea canadensis* (L.) Weddell, *Sedum ternatum* Michaux, *Clintonia borealis* (Aiton) Raf., *Hammamelis virginiana* L., *Rhododendron maximum* L. и других видов. В дубравах северо-западной части парка из *Quercus coccinea* Muenchh., *Q. velutina*, *Q. prinus*, *Q. marilandica* Muenchh. и на прилегающих полянах собраны семена *Lindera benzoin* (L.) Blume, *Mitchella repens* L., *Pyrolaria pubera* Michaux, *Rhus copallina* L., *Alnus serrulata* (Aiton) Willd., *Cornus amomum* Miller, *Xynthorhiza simplicissima* и др., а также пять образцов живых растений, в том числе *Galax aphylla* L., *Polygonatum biflorum* (Walter) Ell. Весьма интересным было знакомство с местообитанием *Magnolia macrophylla* Michaux, *M. fraseri* Walter, которые росли у ручья в неглубоком ущелье.

На крутом образованном песчаником и покрытом широколиственным лесом склоне и по галечнику на берегу реки собрали семена *Hypericum nudiflorum* Michaux ex. Willd., *Itea virginiana* L., *Vaccinium stamineum* L., *V. arboreum* Marshall, *Viburnum dentatum* L., *Gaultheria procumbens* L., *Diospyros virginiana* L., *Ilex verticillata* (L.) Gray, *Rhododendron arborecens*. (Pursh) Torrey и др. Гербарий был пополнен 131 образцом: *Ilex opaca* Aiton, *Lobelia cardinalis* L., *Betula nigra* L., *Chionanthus virginicus* L., *Ligusticum canadense* (L.) Britton, *Hypericum gentianoides* (L.) BSP., *Vaccinium corymbosum* L., *Quercus alba* L., эндемом штата Теннесси *Cauradina verticillata* и др.

Далее полевые сборы были проведены в Национальном лесу Натала (Natahala National Forest) в районе города Хайланда на восточ-

ных отрогах Аппалачей (штат Северная Каролина). Работы проведены на высотах от 750 до 1600 м над уровнем моря в смешанных широколиственных лесах, сосняках, образованных *Pinus rigida* Miller, на горных скальных участках и болотах.

В хвойно-широколиственном лесу вблизи Хайландской опытной станции Университета собрали семена *Castanea dentata* (Marshall) Borkh., *Viburnum nudum* L., *Aronia arbutifolia* (L.) Ell., *Rhododendron minus* Michaux, *Rh. maximum*, *Rh. nudiflorum*, *Achillea millefolium* L., *Dioscorea villosa* L., *Polygonatum biflorum* и других видов, выкопали живые растения 12 видов: *Smilacina racemosa* (L.) Desf., *Gaultheria procumbens*, *Lygodium palmatum* (Bernh.) Swartz, *Liatris graminifolia* Will. и др., документированных гербарием. Помимо перечисленных растений, гербарий пополнился образцами *Clethra acuminata* Michaux, *Hamamelis virginiana*, *Diervilla lonicera* Miller, *Galex aphylla* и др.

За время двухдневной работы в горах Голубого хребта Аппалачей (2–3 сентября) сборы проводили в широколиственных лесах глубоких ущелий, в хвойных массивах и в чистых дубравах, на старых вырубках и на горных плато. В прогалинах заболоченного, частично вырубленного леса в сфагновом покрове встретили красивое насекомоядное растение *Sarracenia purpurea* L. На опушках и в зарослях кустарников собрали семена *Vitis labrusca* L., *Viburnum nudum* L., *V. cassinoides* L., *Clematis virginiana* L., *Ilex verticillata* (L.) Gray. В гербарий положили образцы *Oxypolis rigidior* (L.) Raf., *Rosa palustris* Marshall, *Viola primulifolia* L., *Lycopus virginicus* L.

На вершине небольшого хребта (h=1000 м над уровнем моря), на гнейсах, на опушке соснового леса (*Pinus rigida* Miller, *P. strobus* L.) собрали семена *Corydalis sempervirens* (L.) A. Persson, *Pycnanthemum montanum* Michaux, корневища *Senecio millefolium* T. et G., *Krigia montana* (Michaux) Nuttall.

По берегу р. Чатуаги (Chatooga) в смешанном широколиственном лесу с *Magnolia fraseri* собрали семена *Clethra acuminata*, *Vitis sestivalis* Michaux. На крутом горном склоне у р. Вайтвота (Whitewater) в хвойно-широколиственном лесу пополнили сборы живых растений *Caulophyllum thalictroides* (L.) Michaux, *Clintonia borealis* (Aiton) Raf., *Streptopus roseus* Michaux.

Провели полевые сборы на склонах разных экспозиций Бальзамных гор на высотах 1700–1850 м над ур. моря в разреженных хвойных насаждениях с *Abies fraseri*, *Picea rubens*, *Tsuga canadensis*, собрали семена *Hamamelis virginiana*, *Betula lenta* L., *Lilium superbum* L., *Rhododendron calendulaceum* (Michaux) Torrey, *Rh. catawbiense* Michaux, *Diervilla sessilifolia* Buckley, *Corylus cornuta* Marshall, *Gaylussacia dumosa* (Andrz.) T. et G., *Pieris floribunda* (Pursh) B. et H. и других видов. Коллекции живых растений пополнились образцами *Clintonia umbellulata* (Michaux) Morong, *Botrychium dissectum* Sprengel, *Aristolochia macrophylla* Lam., *Hepatica acutiloba* DC и др. На вершине хребта на месте сгоревшего леса встретили обильно плодоносящие заросли *Vaccinium constablaei* Gray.

Вернувшись в штат Джорджия, экспедиция ознакомилась с насаждениями Атенского университетского парка, заложенного в 1785 г., и коллекциями ботанического сада, провела полевые сборы в равнинных лесах по рекам Окони и Брод. В широколиственном лесу из *Acer saccharum* ssp. *leucoderme* (Small) Desmarais, *A. negundo* L., *Fagus grandifolia* Ehrhart, *Betula nigra* собрали семена *Carpinus caroliniana* Walter, обоих видов *Acer*. На левом, покрытом хвойно-широколиственным лесом (*Pinus taeda*, *Q. velutina*, *Carya tomentosa*, *Nissa silvatica*) песчаном берегу р. Брод собрали семена *Celtis laevigata* Willd., *Campsis radicans* (L.) Seemann, *Rhododendron canescens* (Michaux) Sweet, *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Asimina parviflora* (Michaux) Dunal, *Oxydendrum arboreum* (L.) DC. и др. Выкопаны и упакованы для перевозки в Москву растения *Iris virginica* и *Calamintha georgiana* (Harper) Shin-

pers. Гербарий пополнился здесь образцами *Veronica novoboresensis*, *Viburnum acerifolium* L., *Cryptotaenis canadensis* (L.) DC., *Dioscorea bulbifera*, *Menispermum canadense* L., *Cornus Florida* L., *Carya illinoensis* (Wang.) K. Koch., *Casmenthium latifolium*, *Quercus phellos* L., *Q. incana* Bartram, *Stillingia silvatica* Garden и др.

В один из дней работали в окрестностях города Статсборо (в 150 км к юго-востоку от города Атенса). На заболоченной вырубке соснового леса (*Pinus elliotii* Engelm) выкопали насекомоядные растения *Sarracenia flava* L., *Sarracenia minor* Walter, а также *Eringium yuccifolium* Michaux, собрали семена *Pinus elliotii*, *Ilex glabra* (L.) Gray, *Polygala lutea* L. В необычных, по нашим представлениям, для дуба условиях, на почти лишенном плодородия слое песка была обнаружена низкорослая заросль *Quercus laevis* Walter. Под пологом редко росли *Bulbostylis warei* (Torrey) Clarke, *Cryobalanus oblongifolius* Michaux, *Polyganella fimbriata* (Ell.) Horton, *Faronychia fastigiata* (Raf.) Fern., *Liatris tenuifolia* Nuttall, *Calamintha coccinea* (Nutt) Benth. У болота на опушке соснового леса собрали семена *Cliftonia monophylla* (Lam.) Sarg., *Myrica cerifera* L., *Cyrilla racemiflora* L.

В гербарий положили образцы болотных растений *Utricularia fibrosa* Walter, *Drosera intermedia* Hayne, *Rhexia mariana* L. и др. Весьма продуктивны были сборы на участке соснового леса, пройденном в недавнем прошлом низовым пожаром. На сухих песчаных почвах создаются культуры сосны *Pinus taeda*, *P. palustris* Miller. Здесь мы познакомились с очень редким и охраняемым красиво цветущим растением *Elliotia racemosa* Muhl., карликовыми видами *Quercus pumila* Walter, *Castanea pumila* (L.) Miller, а также с *Nissa silvatica* var. *biflora* (Walter) Sargent. Полуметровые деревья каштана были буквально усыпаны плодами. Для гербария собраны *Magnolia virginiana*, *Eriocaulon decangulare* L., *Rhexia alifanus* Walter, *Eupatorium capillifolium* (Lam.) Small, *Ceratiola ericoides* Michaux, *Erigonum tomentosum* Michaux, *Verbatisia perfoliata* (L.) R. Brown, *Hypericum cistifolium* (Lam.) и др.

Следующим местом работы экспедиции был о-в Сапело, расположенный в Атлантическом океане. На острове находится Морской институт Университета штата Джорджия. Первые сборы сделаны в таксоидном лесу и на заливаемых морским приливом островах. Большое впечатление произвело знакомство в дельте р. Алтамаха с местами, заросшими злаком *Spartina cynosuroides* (L.) Roth, высотой 3,5 м и кустарником *Iva frutescens* L., а также с таксоидными лесами (*Taxodium ascendens* Brongn.) с *Nissa aquatica* L. и *Nissa silvatica*, *Magnolia virginiana*, *Alnus serrulata* Marshall, *Fraxinus tomentosa* Michaux. В подлеске — пальма *Sabal minor* (Jacq.) Pers., а также *Myrica cerifera* L., *Ilex coriacea* (Pursh) Chapman и лиана *Ampelopsis arborea* (L.) Koehne. На расположенных вблизи о-ва Сапело небольших островах встречались группы деревьев *Taxodium*, *Pinus elliotii* и *P. palustris*.

В последующие дни экспедиция работала на о-ве Сапело. На заболоченном участке, на 90% покрытом *Spartina alterniflora* Loisel и *Juncus roemerianus* Scheele, были собраны семена *Batis maritima* L., *Borrhichia frutescens* (L.) DC., *Eupatorium leptophyllum* DC., *Juniperus silicicola* (Small) Bailey. В сосновом лесу *Pinus taeda* L. и *P. serotina* Dougl. были выкопаны и упакованы для длительной транспортировки семена сосны и собраны семена *Aralia spinosa* L., *Persea borbonia* (L.) Spreng., *Ampelopsis arborea*. В гербарий заложены образцы *Callicarpa americana* L., *Ilex opaca* Ait., *Sanicula canadensis* L., *Juncus polycephalus* Michx. Интересно было встретить в сосновом лесу (*P. taeda*) дерево *Magnolia grandiflora* высотой 16–17 м и диаметром на высоте груди 60 см. В подлеске росли *Persea borbonia*, *Ilex glabra* (L.) Gray, *Gaylussacia frondosa* (L.) T. et G. ex Torr. На песчаных дюнах взяты для детальной фиксации образцы *Hydrocotyle bonariensis* Comm. ex Lam., а также для гербария — *Salsola kali* L., *Ipomoea stolonifera* (Cyr.) Poig., *Smilax auriculata* Wait., *Myrica cerifera*.

Сказочный вид имеет дубрава из *Quereus virginiana* Mill. Невысокие раскидистые сучья деревьев сплошь покрыты свисающими побегами *Tillandsia usneoides* (L.) L. (семейство Bromeliaceae).

Последним местом полевой работы экспедиции был Национальный парк Окифеноки. Флора сосудистых растений окифеенокского болота довольно однообразна. Ботаниками выявлен 101 вид растений, представляющих 53 семейства, характерных для юго-востока США. Однако для советских ботаников знакомство с таксоидными лесами, составляющими основу заповедной территории, представляло несомненный интерес. Леса эти образованы двумя видами: *Taxodium distichum* var. *nutana* (Ait.) Sweet и *T. ascendens* Brongn. Основания стволов, возвышающихся над водной гладью, напоминают огромные полутораметровые луковицы. Так как в воде много крокодилов, крупных черепах, змей, сбор семян болотных кипарисов и других растений проводили с лодок. Были собраны *Lachnanthes caroliniana* (Lam.) Dandy, *Sagittaria angelmanniana* J. S., *Itea virginica* L., *Gordonia lasianthus* (L.) Ellis, *Ilex cassiné* L.

Большой интерес представляли сосняки пальмовые, занимающие суходолы. Под пологом *Pinus palustris*, *P. taeda*, *P. elliotii*, *P. serotina* растут *Sabal minor* (Jacquin) Persoon и *S. palmetto* Lodd. ex Schultes, которая выходит нередко во второй ярус. Своеобразным индикатором насаждений *Pinus palustris* является *Aristida stricta* Michaux. Собраны семена *Nyssa biflora* Walter, *N. ogeche* Marsh., *Froelichia floridana* (Nuttall) Mog., *Hypericum nitidum* Lam., *Helianthemum corymbosum* Michaux, *Solidago fistulosa* Miller и др. На берегу р. Свани в лиственном лесу встретили очень редкий и малозученный вид *Planera aquatica* (сем. Ulmaceae), который, к сожалению, не плодоносил. В окрестностях Окифеноки и в самом рефугиуме собрали в гербарий более 70 видов растений. Помимо перечисленных выше растений, были заложены *Asimina longifolia* Kral, *Heteropogon melanocarpus* (Ell.) Benth., *Lyonia ferruginea* (Walter) Nuttall, *Dyospiros virginiana*, *Ludwigia alternifolia* L., *Clethra alnifolia* L., *Eupatorium capillifolium* (Lam.) Small.

Всего за месяц работы экспедицией собрано 209 образцов семян, 63 образца живых растений и 760 номеров гербария (более 3 тыс. листов).

Тихоокеанский институт биоорганической химии ДВНЦ АН СССР,
Центральный ботанический сад АН УССР,
Главный ботанический сад АН СССР

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

- Андреев Л. Н., Россинский В. И., Кузьмин З. Е. Интродукция дынного дерева (*Carica papaya*) на Гагрском опорном пункте Главного ботанического сада АН СССР и получение исходного сырья для отечественного препарата папаяна 3
- Воронина Е. П. Интродукция мяты в Нечерноземной зоне европейской части СССР 6
- Кузьмин А. В., Жиров В. К. Сезонное варьирование размеров листа древесных растений в субарктике 15
- Курдюк М. Г. Орех серый в дендропарке «Тростянец» 19
- Босек П. З. О встречаемости интродуцированных видов древесных растений в Брянской области 22

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

- Гриценко П. П., Ворошилов В. Н. *Erimedium koreanum* Nakai — новый вид для флоры СССР 26

ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ

- Новрузов Э. Н., Зейналов Ю. М., Шамси-заде Л. А. Биохимическая характеристика плодов видов боярышника, интродуцированных в Азербайджане 28
- Казарян В. В. О суточной амплитуде содержания ассимилятов в листьях древесных интродуцентов 30

ОЗЕЛЕНЕНИЕ, ЦВЕТОВОДСТВО

- Зайцев Г. Н. Методы сочетания декоративных растений в ландшафтных посадках 34
- Новоселова А. Н., Севрова О. К., Пятицкая Л. И. Применение хлорхлорид-хлорида для улучшения декоративных качеств тагетеса 41
- Мартемьянов П. Б., Хромова Т. В. Агротехнические приемы ускорения роста древесных растений 45
- Лукаевич А. Почвопокровные растения в ботанических садах и в озеленении городов Польши 48
- Мухамед Д. С. Влияние кампозана на сокращение периода покоя у гладиолуса гибридного 53

АНАТОМИЯ, БИОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ

- Талиева М. Н., Фурст Г. Г. Анатомо-физиологическая характеристика устойчивости лука молочнокветного к пероноспорозу 56
- Стеценко Н. М. Жизнеспособность спор некоторых видов папоротника 63

КРИТИКА, БИБЛИОГРАФИЯ

- Дорохов Б. Л. Ценное пособие по физиологии адаптации растений в условиях интродукции 66

ИНФОРМАЦИЯ

- Лаптев А. А. Симпозиум по газоноведению 68
- Некрасов В. И., Горовой П. Г., Кожно Н. А. Ботаническая экспедиция в юго-восточные штаты США 70

УДК 631.529 : 634.651(470.625—2А)

Андреев Л. Н., Россинский В. И., Кузьмин З. Е. Интродукция дымного дерева (*Carica papaya*) на Гагрском опорном пункте Главного ботанического сада АН СССР и получение исходного сырья для отечественного препарата папанна.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

В результате работ, выполненных на Гагрском опорном пункте Главного ботанического сада АН СССР, впервые в отечественной практике разработаны агротехника выращивания папайи в условиях защищенного грунта (под временным пленочным укрытием), методика извлечения латекса из плодов и вегетативных частей этого растения, способ получения кристаллизованного фермента папанна и заложена опытная плантация дымного дерева промышленного назначения. Имеются надлежащие предпосылки для создания сырьевой базы производства отечественного препарата папанна. В настоящее время есть все основания и возможности наладить производство этого ценного препарата в нашей стране.

Библиогр. 11 назв.

УДК 631.529 : 582.949.2(470.0)

Воронина Е. П. Интродукция мяты в Нечерноземной зоне европейской части СССР.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Изучены биология и ритм развития у более чем 30 видов-сортобразцов мяты в условиях Нечерноземной зоны европейской части СССР. Выделены сорта с наибольшим выходом эфирного масла, выявлена зависимость содержания эфирного масла от погодных условий.

Ил. 1. Табл. 6. Библиогр. 10 назв.

УДК 581.45 : 634.0.17(470.21)

Кузьмин А. В., Жиров В. К. Сезонное варьирование размеров листа древесных растений в субарктике.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

В статье приводится характеристика процесса роста листа некоторых интродуцированных видов сирени и ивы, проводится сравнительный анализ с аутохтонными видами. В качестве основного показателя используется дисперсия важнейших геометрических параметров листа, которая адекватно отражает процесс роста. Показано, что в оптимальные периоды развития происходит увеличение дисперсии и неравномерный, но интенсивный рост, в то время как при неоптимальных условиях дисперсия уменьшается, рост замедляется и наблюдается выравнивание листьев по размерам за счет подтягивания отстающих. С использованием указанного подхода выявляются два типа роста: эндодетерминированный и экзодетерминированный. Качественная дифференциация процесса сезонного развития позволяет выявить различие составляющих его этапов.

Ил. 1. Библиогр. 13 назв.

УДК 634.0.17(477)

Курдюк М. Г. Орех серый/в дендропарке «Тростянец».— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Исследованы рост, развитие и естественное возобновление ореха серого в дендропарке «Тростянец» Черниговской области УССР. Высказано мнение о целесообразности исключения ореха серого из ассортимента пород для озеленения, поскольку деревья в этих условиях имеют ряд существенных недостатков.

УДК 631.529 : 634.0.17(470.333)

Босек П. З. О встречаемости интродуцированных видов древесных растений в Брянской области.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Приведена краткая справка об интродукции в пределах Брянской области декоративной дендрофлоры с начала XVIII в. и об использовании экзотов в зеленом строительстве послевоенного времени. Даны списки 155 интродуцированных видов, встречающихся в настоящее время в различных посадках на территории Брянской области.

Библиогр. 7 назв.

УДК 582.675.3

Триценко П. П., Ворошилов В. Н. *Epimed'um koreanum* Nakai — новый вид для флоры СССР.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Описывается интересная находка нового для СССР вида — *Epimed'um koreanum* Nakai и разъясняются его отличия от близких видов.

Библиогр. 6 назв.

УДК 581.19 : 582.734.3(479.24)

Новрузов Э. Н., Зейналов Ю. М., Шамси-заде Л. А. Биохимическая характеристика плодов боярышника, интродуцированных в Азербайджане.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

В условиях Апшерона интродуцированы 16 видов и 2 формы среднеазиатских видов боярышника. Установлено, что боярышник алмаатинский, туркменский, туркестанский, сонгарский, Фишера, кроваво-красный, ложносомнительный, расставленнолиственный хорошо вводятся здесь в культуру. В зависимости от вида содержание моносахаридов в плодах интродуцированных меняется в пределах 2,37—13,20%, органических кислот — 0,21—0,88%, антоцианов — 1,23—3,50%, витамина С — 24,01—82,50 мг%. Выявлено, что в условиях интродукции у боярышника туркменского содержание углеводов повышается, а содержание пектинов и органических кислот уменьшается.

Табл. 1. Библиогр. 12 назв.

УДК 581.1 : 581.45(479.25)

Казарян В. В. О суточной амплитуде содержания ассимилятов в листьях древесных интродуцентов.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Приведены данные о степени приспособления интродуцентов из разных географических местностей СССР к условиям Ереванского ботанического сада. Показателем приспособляемости является величина амплитуды суточного изменения количества ассимилятов в листьях. В этом отношении представители кавказской дендрофлоры проявляют более заметную активность, чем виды, интродуцированные из Средней Азии и европейской части СССР.

Ил. 1. Библиогр. 6 назв.

УДК 635.9

Зайцев Г. Н. Методы сочетания декоративных растений в ландшафтных посадках.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Подбор растений по высоте при помощи критерия золотого сечения обеспечивает наиболее гармоничное сочетание размеров в композициях. Подбор дополнительных цветов при помощи цветового круга, негативной цветной фотопленки (фотопластинки) позволяет сравнительно просто на практике создавать декоративные композиции с гармонирующей между собой окраской частей растений. Выявляется роль белого, черного и других цветов в различных цветовых сочетаниях. Изложенные данные могут служить пособием в работе ландшафтных архитекторов и озеленителей широкого профиля.

Ил. 1. Табл. 1. Библиогр. 9 назв.

УДК 631.811.98/635.96

Новоселова А. Н., Севрова О. К., Пятницкая Л. И. Применение хлорхлорид-хлорида для улучшения декоративных качеств тагетеса.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Изучена возможность улучшения декоративных качеств тагетеса раскидистого в закрытом помещении с помощью хлорхлорид-хлорида (ССС). Показано, что опрыскивание или полив растворами СССР в фазе начала бутонизации оказывает существенное влияние на изучение растения. Наиболее эффективным оказалось применение 2—5%-ных растворов СССР при двукратном внесении в почву. Опытные растения отличались выровненностью, усиленным побего- и листообразованием, увеличением числа и размеров соцветий, более интенсивной зеленой окраской листьев. Высокая декоративность этих растений в горшечной культуре позволяет использовать их для оформления интерьеров.

Ил. 1. Табл. 4.

УДК 631.8 : 635.977

Мартемьянов П. Б., Хромова Т. В. Агротехнические приемы для ускорения роста древесных растений.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 148.

Изучено влияние полного органо-минерального удобрения, минеральных подкормок, обработки корневой системы регуляторами роста и мульчирования междурадий толем и термогидроизолирующей бумагой на ускорение роста саженцев *Actinidia kolomikta* (Maxim et Rupr.) Maxim., *Hipporhæ rhamnoides* L., *Hydrangea paniculata* L. Наибольший положительный эффект дают подкормки и мульчирование междурадий толем и термогидроизолирующей бумагой в сочетании с внесением основного удобрения перед посадкой растений.

Табл. 4. Библиогр. 5 назв.

УДК 635.964

Лукаевич А. Почвопокровные растения в ботанических садах и в озеленении городов Польши.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Сообщается о результатах изучения почвопокровных растений в ПНР в Ботаническом саду Университета им. А. Мицкевича в Познани. Выявлены ассортимент почвопокровных растений, критерии отбора, степень их пригодности в озеленении. Приведены основные рекомендации по агротехнике.

УДК 582.1 : 635.965.282.6

Мухамед Д. С. Влияние кампозана на сокращение периода покоя у гладиолуса гибридного.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

На основании выполненного исследования установлено, что предпосадочная обработка клубнелуковиц растворами физиологически активных веществ стимулирует выход клубнелуковиц из органического покоя, ускоряет прорастание и сокращает период от момента посадки растений до их зацветания.

Табл. 3. Библиогр. 6 назв.

УДК 581.8+581.1 : 482.572.225

Талиева М. Н., Фурст Г. Г. Анатомо-физиологическая характеристика устойчивости лука молочновозетного к пероноспорозу.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Проведен анатомо-физиологический анализ двух форм лука молочновозетного, различающихся географическим происхождением и продолжительностью интродукции. Установлен комплекс анатомо-гистохимических и физиологических признаков, коррелирующих с устойчивостью к пероноспорозу и отличающих растения этих форм лука. Подтверждено значение устойчивости к пероноспорозу и отличающих признаков, лежащих в основе пассивной конституционной устойчивости луков к пероноспорозу. Сделан вывод о наличии связи между окультуриванием растений при интродукции и изменением их анатомо-морфологических и физиолого-биохимических свойств, в том числе устойчивости к заболеванию.

Ил. 2. Табл. 1. Библиогр. 11 назв.

УДК 631.531 : 582.394

Стецёнок Н. М. Жизнеспособность спор некоторых видов папоротника.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Изучена жизнеспособность спор 10 видов папоротника, хранившихся в течение 1—3 лет при комнатной температуре. Установлено, что всхожесть спор сохраняется (колеблется от 15 до 100%), а жизнеспособность ослабевает. Отмечено, что на изменения этих показателей влияют не только видовые, но и внутривидовые различия.

Библиогр. 7 назв.

УДК 001.85

Дорохов Б. Л. Ценное пособие по физиологии адаптации растений в условиях интродукции.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Помещена рецензия на книгу Т. П. Петровской-Барановой «Физиология адаптации и интродукции растений». М.: Наука, 1983. 152 с.

УДК 65.012.63

Лаптев А. А. Симпозиум по газоноведению.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Информация о работе Всесоюзного симпозиума по проблеме «Интродукция, селекция и сортовое семеноводство газонных трав» (Киев, 13—16 июня 1984 г.) и основных направлениях развития в СССР научных исследований по газоноведению.

Библиогр. 4 назв.

УДК 910.4 : (73/79)

Некрасов В. И., Горовой П. Г., Кохно Н. А. Ботаническая экспедиция в юго-восточные штаты США.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1985, вып. 138.

Приведена информация об очередной совместной советско-американской ботанической экспедиции 1982 г. в штаты Северная Каролина, Теннесси и Джорджия.

Бюллетень Главного ботанического сада Выпуск 138

Утверждено к печати
Главным ботаническим садом
Академии наук СССР

Редактор издательства *И. А. Тилисова*
Художественный редактор *И. Ю. Нестерова*
Технический редактор *Н. Н. Плохова*
Корректоры *Р. В. Молоканова, В. С. Федечкина*

ИБ № 29015

Сдано в набор 13.05.85
Подписано к печати 5.08.85
Т-14870. Формат 70×108^{1/16}
Бумага книжно-журнальная
Гарнитура литературная
Печать высокая
Усл. печ. л. 7,0. Усл. кр.-отг. 7,18. Уч.-изд. л. 6,9
Тираж 1450 экз. Тип. зак. 4458
Цена 1 р. 10 к.

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство «Наука»,
117864, ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул., 90.
2-я типография издательства «Наука»,
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 6.

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «НАУКА»
ГОТОВИТСЯ К ПЕЧАТИ:

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ

1 р. 80 к.

В книге представлены материалы по созданию и исследованию гибридов растений и животных. Приведены данные по формообразованию и цитозембриологии пшенично-ржаных (тритикале), 56- и 42-хромосомных пшенично-пырейных, пшенично-колосняковых, ржано-пырейных гибридов и гибридов душистого табака с древовидным. Описаны их биологические и хозяйственные признаки, дана технологическая оценка зерна. Приведены данные о создании и экономической оценке зебувидных жирномолочных гибридов от скрещивания черно-пестрой породы с азербайджанским зебу.

Для генетиков, селекционеров, цитологов, эмбриологов, ботаников, работников сельского хозяйства.

Для получения книг почтой заказы просим направлять по адресу: 117192, Москва, Мичуринский проспект, 12, магазин «Книга — почтой» Центральной конторы «Академкнига»; 197345 Ленинград, Петрозаводская ул., 7, магазин «Книга — почтой» Северо-Западной конторы «Академкнига» или в ближайший магазин «Академкнига», имеющий отдел «Книга — почтой».

- | | |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 480091 Алма-Ата, ул. Фурманова, 91/97 («Книга — почтой»); | 196034 Ленинград, В/О, 9 линия, 16; |
| 370005 Баку, ул. Джапаридзе, 13 («Книга — почтой»); | 220012 Минск, Ленинский проспект, 72 («Книга — почтой»); |
| 320093 Днепропетровск, проспект Гагарина, 24 («Книга — почтой»); | 103009 Москва, ул. Горького, 19а; |
| 734001 Душанбе, проспект Ленина, 95 («Книга — почтой»); | 117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7; |
| 375002 Ереван, ул. Туманяна, 31; | 630076 Новосибирск, Красный проспект, 51; |
| 664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 289; | 630090 Новосибирск, Академгородок, Морской проспект, 22 («Книга — почтой»); |
| 420043 Казань, ул. Достоевского, 53; | 142292 Пушкино, Московская обл., МР, «В», 1; |
| 252030 Киев, ул. Ленина, 42; | 620151 Свердловск, ул. Мамнина-Сибиряка, 137 («Книга — почтой»); |
| 252030 Киев, ул. Пирогова, 2; | 700029 Ташкент, ул. Ленина, 73; |
| 252142 Киев, проспект Вернадского, 79; | 700100 Ташкент, ул. Шота Руставели, 43; |
| 252030 Киев, ул. Пирогова, 4 («Книга — почтой»); | 700187 Ташкент, ул. Дружбы народов, 6 («Книга — почтой»); |
| 277012 Кишинев, проспект Ленина, 148 («Книга — почтой»); | 634050 Томск, наб. реки Ушайки, 19; |
| 343900 Краматорск Донецкой обл., ул. Марата, 1; | 450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10 («Книга — почтой»); |
| 660049 Красноярск, проспект Мира, 84; | 450025 Уфа, ул. Коммунистическая, 49; |
| 443002 Куйбышев, проспект Ленина, 2 («Книга — почтой»); | 720001 Фрунзе, бульвар Дзержинского, 42 («Книга — почтой»); |
| 191104 Ленинград, Литейный проспект, 57; | 310078 Харьков, ул. Чернышевского, 87 («Книга — почтой»). |
| 191164 Ленинград, Таможенный пер., 2; | |