

ISSN 0366—502X

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА**

Выпуск 129



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1983

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
Г Л А В Н Ы Й Б О Т А Н И Ч Е С К И Й С А Д

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 129



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА
1983

В выпуске опубликованы статьи о видовом составе, фенологии и зимостойкости хвойных в условиях Крыма и Белоруссии, других древесных растений в Азербайджанской и Таджикской ССР, о флористических находках в Московской области. Обсуждаются вопросы изучения редких растений в ботанических садах, приводится новая международная классификация (1981 г.) садовых тюльпанов, описываются формы роста побегов у орхидей и растений из рода *Episcia*. Дается информация о работе VIII Дендрологического конгресса социалистических стран (Тбилиси, 1982 г.).

Выпуск рассчитан на специалистов-ботаников, интродукторов, цветоводов, работников охраны природы.

Ответственный редактор
член-корреспондент АН СССР *П. И. Лапин*

Редакционная коллегия:

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

Бюллетень Главного ботанического сада. Выпуск 129

Утверждено к печати Главным ботаническим садом Академии наук СССР

Редактор издательства *Е. М. Пушкина*
Художественный редактор *М. Н. Версоцкая*. Технический редактор *Т. В. Калинина*
Корректоры *К. П. Лосева*, *В. С. Федечкина*

ИБ № 27092

Сдано в набор 16.05.83. Подписано к печати 19.08.83. Т-17716. Формат 70×108¹/₁₆.
Бумага книжно-журнальная. Гарнитура литературная. Печать высокая
Усл. печ. л. 9,10. Уч.-изд. л. 10,1. Усл. кр. отт. 9,275. Тираж 1500 экз. Тип. зак. 4572
Цена 1 р. 70 к.

Издательство «Наука», 117864 ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул., 90
2-я типография издательства «Наука», 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

О ЗИМОСТОЙКОСТИ ХВОЙНЫХ ЭКЗОТОВ В БЕЛОРУССИИ

Н. В. Шкутко

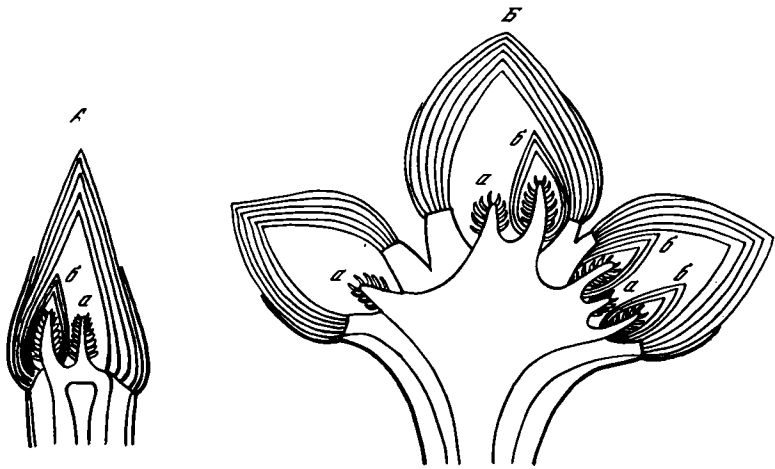
Зимостойкость древесных растений обычно оценивается визуально в баллах по различным шкалам [1—4]. За основу балльной оценки зимостойкости принята степень обмерзания побегов, хотя повреждения растений вследствие неблагоприятных условий зимнего периода весьма разнообразны и присущи как надземной части их, так и корневой системе.

При изучении зимостойкости хвойных растений в Центральном ботаническом саду АН БССР в Минске нами отмечены следующие повреждения их низкими температурами и другими факторами в зимний период.

Вымерзание генеративных почек. Наиболее часто наблюдается у *Taxus baccata*, *T. canadensis*, *T. cuspidata*; отмечалось также у *Abies nordmanniana*, *Chamaecyparis pisifera*, *Juniperus virginiana*, вполне возможно у *Abies abba*, *Picea schrenkiana* и др. При низкой температуре в мужских почках отмирают внутренние покровные чешуйки и спорофиллы, в женских почках — кроющие и семенные чешуйки, а также семяпочки. Отмершие части почки буреют. Наружные покровы почки обычно не повреждаются, поэтому обнаружить гибель почек в начале весны можно только взрезыванием.

Мужские почки у видов *Taxus* повреждаются при температуре воздуха около -20° . Женские почки значительно устойчивее и повреждаются при температуре ниже -25° . У молодых экземпляров тисса на ветвях в нижней части кроны, защищенных зимой снегом, мужские почки зимуют без повреждений, а на ветвях, находящихся выше снегового покрова, вымерзают систематически. Это сильно снижает урожай семян тисса и других хвойных экзотов в Белоруссии после суровых зим, а у некоторых видов полностью исключает плодоношение. Такие же результаты дают и весенние похолодания, после начала микро- и макроспорогенеза, а также в период опыления. В это время губительно сказываются на фертильности пыльцы и развитии семяпочек не только заморозки, но и низкие положительные температуры. В результате поражения генеративных органов неблагоприятными температурными условиями неустойчивой белорусской весны страдают тисс, лиственница, дугласия, туя, кипарисовик, можжевельник и другие виды ранцветущих растений.

Вымерзание вегетативных почек отмечено в зиму 1978/79 г., при падении температуры воздуха до -30° . Пострадали *Taxus baccata*, *T. canadensis*, *T. cuspidata*, *Abies alba*, *A. nordmanniana*, *A. holophylla*, *Picea orientalis*, *P. schrenkiana*, *Pinus jeffrei*, у которых часть почек была убита морозом, но побеги и хвоя остались живыми. При повреждении буреют и отмирают внутренние покровные чешуйки и почки зачаточного побега. Визуально обнаружить почки, убитые морозом, невозможно. Позже гибель почек становится очевидной по отсутствию набухания и распускания. Обычно на дереве вымерзают не все почки. У раз-



Регенерация почек, поврежденных морозами в начале июня у *Picea schrenkiana* (А) и *Abies nordmanniana* (Б)

а — зачаточный побег, убитый морозом; б — вновь образовавшийся зачаток побега

ных экземпляров количество погибших почек колеблется от 30 до 95%. Полной гибели почек на всем дереве мы не наблюдали. Даже при очень сильных морозах верхушечные почки побегов и боковые почки в верхней части кроны остаются живыми.

Интересно, что вегетативные почки, поврежденные морозом, весной в большинстве случаев восстанавливаются. В начале вегетации у ели и пихты у основания убитого морозом зачаточного побега из перимедулярной зоны сердцевины возникает новый конус нарастания, который, дифференцируясь, образует зачатки немногочисленных покровных почечных чешуй, а затем и зачатки хвои. Таким образом, под наружными покровами перезимовавшей почки образуется новая почка, способная прорасти в текущем году. В верхушечных почках образуется по одной, а в боковых — по две-три замещающие почки вместо погибшего зачатка побега (см. рисунок).

Распускание почек, возникших весной, начинается в конце июня и продолжается до августа. У ели и пихты это выглядит как сильно запоздалое распускание зимующих почек. В литературе есть указание на распускание почек у древесных растений после морозной зимы 1939/40 г. с большим опозданием [5]. Рост побегов из весенних почек очень слабый и величина образующегося сезонного прироста в несколько раз меньше, чем у побегов из перезимовавших почек. Значительная часть весенних почек распустилась только весной следующего года и дала нормальные побеги. Видимо, воздействие низких температур зимнего периода на зачаточный побег необходимо для его нормального роста в новом вегетационном периоде.

Отмирание хвои. У многих вечнозеленых хвойных зимнее повреждение хвои, без повреждения побегов, явление довольно распространенное.

В условиях Минска зимнее повреждение хвои наблюдалось у *Taxus baccata*, *T. canadensis*, *T. media*, *Abies alba*, *A. concolor*, *A. holophylla*, *A. lasiocarpa*, *Useudotsuga menziesii*, *Picea glauca* Conica, *P. orientalis*, *Pinus funebris*, *P. jeffrei*, *P. kochiana*, *P. pallasiana*, *P. resinosa*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Juniperus chinensis*, *J. virginiana*. Внешне оно выражается в изменении зеленой окраски хвои на бурю разных оттенков. Побуревшая хвоя в течение весны и лета опадает. Хвоя повреждается в начале или середине зимы под воздействием наиболее низких температур либо весной в результате резких колебаний температуры

днем и ночью (так называемый солнечный ожог). От солнечных ожогов страдают не только теплолюбивые интродуценты, но и очень морозостойкие аборигены, такие, как можжевельник обыкновенный и ель обыкновенная. Морозом повреждается в первую очередь однолетняя хвоя. Двух- и трехлетняя хвоя более устойчива. Поражение хвои елово-пихтовых хермесом у *Aphrastasia pectinatae*, *Abies concolor* и *A. lasiocarpa* сильно снижает ее устойчивость к морозу. Отмирание камбия ствола, скелетных ветвей и более молодых побегов у хвойных наблюдается реже, чем у лиственных пород. Поражение охватывает всю окружность или только часть камбиального кольца. Весной распускание почек и развитие хвои протекают нормально и только летом начинается завядание, а затем отмирание листьев и отслаивание коры. Надо полагать, что мороз повреждает не только камбий, но и флоэму. Если камбий и флоэма поражены по всей окружности, то дерево, скелетная ветвь или более молодой побег неизбежно отмирают; при частичном поражении наблюдается уродливое развитие листьев, плодов и отслаивание коры в месте поражения.

В зиму 1978/79 г. отмечалось отмирание камбия на отдельных стволах кустовидных *Taxus baccata*, *T. canadensis*, *Juniperus chinensis*.

Обмерзание побегов. Чаше всего морозом повреждаются побеги, не успевшие до зимы одревеснеть. При сильных же морозах обмерзают и вполне одревесневшие побеги и многолетний прирост до уровня снегового покрова и даже до корневой шейки. Обмерзание побегов всегда сопровождается гибелью почек и хвои.

В обычные зимы обмерзание побегов в наших условиях наблюдалось только у теплолюбивых видов, таких, как *Taxus wallichiana*, *Abies cephalonica*, *Picea marinda*, *P. sitchensis*, *Pinus bungeana*, *P. densiflora*, *P. griffithii*, *P. laricio P. pinea*, *P. sinensis*, *P. thunbergii*, *Taxodium distichum*, *Metasequoia glyptostroboides*, *Platycladus orientalis*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Juniperus seravschanica*, *J. squamata*, *J. turcomanica*. Для культуры в местных условиях эти виды непригодны.

В более суровые зимы отмечалось обмерзание побегов у *Taxus baccata*, *T. canadensis*, *T. cuspidata*, *T. media*, *Abies alba*, *A. concolor*, *A. nordmanniana*, *A. veitchii*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga canadensis*, *Picea orientalis*, *Pinus jeffreyi*, *Thuja plicata*, *Chamaecyparis pisifera*, *Juniperus virginiana*.

Обмерзание побегов — наиболее тяжелое повреждение хвойных растений. Оно всегда резко снижает декоративность растений и нередко ведет к их гибели. Восстановление кроны зависит от побегопроизводительной способности вида. У тиссовых и кипарисовых благодаря обилию спящих почек на многолетних ветвях и кустовой форме роста крона в наших условиях восстанавливается в течение одного-двух лет. Значительно труднее восстанавливается крона у представителей семейства сосновых. Пихта, дугласия, тсуга и ель могут восстановить крону за счет развития спящих и придаточных почек только в молодом возрасте. На восстановление обмерзшей кроны у них требуется два-три года. Сосна при обмерзании побегов погибает.

Многообразие повреждений хвойных растений зимними холодами свидетельствует о различной устойчивости органов и частей растений к низким температурам. У тисса наименее устойчивы мужские почки, у пихты кавказской и ели тяньшанской — вегетативные почки, у ели и сосны — хвоя. На одном дереве или кусте зимостойкость отдельных ветвей и побегов также неодинакова.

Зимостойкость растений, как известно, зависит от биологических особенностей вида и влияния конкретных внешних условий. Каждый вид имеет свои генетически обусловленные возможности переносить те или иные неблагоприятные условия зимнего периода без существенного нарушения жизненных функций растительных организмов. Это в основном определяет границы ареала вида и потенциальные возможности интродукции его за пределы ареала.

Многолетнее изучение зимостойкости интродуцированных хвойных растений в коллекциях ЦБС АН БССР и в садово-парковых насаждениях на территории Белоруссии свидетельствует о большой внутривидовой изменчивости этого признака. Наиболее четко проявляются следующие формы внутривидовой изменчивости зимостойкости хвойных [6].

Географическая изменчивость. В разных частях ареала вид обычно представлен климатинами, различающимися по зимостойкости. Это положение давно известно и широко используется при интродукции для подбора наиболее стойких к морозу экотипов. В ЦБС АН БССР 20—25-летние экземпляры *Taxus baccata* рижского происхождения даже в относительно суровые зимы морозом не повреждаются, их зимостойкость оценивается баллом 1, одновозрастные же экземпляры ялтинского и львовского происхождения систематически страдают от мороза, их зимостойкость оценивается баллом 2—3.

Индивидуальная изменчивость. В ЦБС АН БССР произрастает группа из 6 деревьев *Abies alba* 22-летнего возраста, выращенных из семян киевского происхождения, совершенно одинаковых по развитию. В отношении суровую зиму 1978/79 г. половина деревьев практически не пострадала от мороза, а у второй половины на значительной части ветвей отмерз годичный прирост, погибла также хвоя и вымерзли вегетативные почки. В эту же зиму у некоторых 8-летних растений *Pinus funebris* владивостокского происхождения пожелтела хвоя, другие же растения того же возраста повреждений не имели. Различной оказалась зимостойкость 18-летних растений *Taxus canadensis* краковского происхождения, 15-летних *Abies nordmanniana* собственной репродукции, 14-летних *Picea schrenkiana* и др. Индивидуальная внутривидовая изменчивость зимостойкости интродуцентов может быть результатом как генетической неоднородности семян, собранных в одном пункте ареала, так и неодинаковой фенотипической изменчивости особей под влиянием новых условий произрастания.

Благодаря индивидуальной изменчивости в практике интродукции нередко удается эмпирическим путем отобрать достаточно зимостойкие формы относительно теплолюбивых видов. При этом чем большим количеством особей представлен исходный образец, тем более вероятно наличие в нем особей с повышенной зимостойкостью.

Половая изменчивость. У двудомных видов *Taxus* и *Juniperus* женские растения заметно устойчивее к зимним холодам, чем мужские. В ЦБС АН БССР в зиму 1978/79 г. 23-летние мужские деревья *Taxus baccata* получили сильное повреждение: обмерз 2—3-летний прирост на 50—60% ветвей, убиты морозом отдельные 7—10-летние ветви; у женских экземпляров обмерзли лишь концы годичного прироста на 5—10% ветвей; зимостойкость мужских растений оценена в 4—5 баллов, женских — 2 балла. Оценка зимостойкости мужских 21-летних растений *Juniperus virginiana* в эту зиму равнялась 4 баллам, женских — 2—3.

Наблюдения и специальные опыты показывают, что у всех раздельнополых растений, как хвойных, так и лиственных, мужские генеративные органы менее устойчивы к низким температурам, чем женские.

Возрастная изменчивость. В первые годы жизни зимостойкость древесных растений минимальная. Это обусловлено более продолжительным ростом побегов и неполным их вызреванием к началу зимы, слабым развитием защитных тканей у молодых растений и т. д. В природе выживанию древесных растений в первые годы жизни способствует защитное влияние материнского полога и снежного покрова, в культуре применяют укрытие на зиму растений малозимостойких видов. С возрастом зимостойкость растений повышается (до определенного предела) вследствие приближения ритмики сезонного развития к ритму климатических условий, изменения структуры органов и т. д. В зиму 1978/79 г. 40-летние экземпляры *Taxus cuspidata* повреждений не имели, а у 14-летних — наблюдались гибель почек и обмерзание побегов, зимостойкость старых экземпляров — 1 балл молодых — 2—3 балла.

Эдафическая изменчивость. В пределах одного климатического района зимостойкость древесных растений в значительной мере зависит от эдафических условий их произрастания. На богатых оптимально увлажненных почвах зимостойкость растений более высокая, чем на бедных почвах и в засушливых условиях. Дендрарий ЦБС АН БССР закладывали почти одновременно с дендрарием Белорусского государственного университета в пос. Щемыслице Минского р-на. В обоих дендрариях высажены растения многих видов из древесного питомника Белорусской станции ВИРа. На основании многолетних наблюдений можно утверждать, что растения одних и тех же видов одинакового возраста и происхождения на глубокоом лёссовидном суглинке в пос. Щемыслице более зимостойки, лучше растут и плодоносят, чем на легкой суховатой супеси, подстилаемой песком, в ЦБС АН БССР. В пос. Щемыслице давно плодоносит *Abies alba*, растут без существенных повреждений *Picea orientalis*, *P. sitchensis*, *Pinus ponderosa*, *Populus lasiocarpa*, *Kalopanax septemlobum*, *Cercidiphyllum japonicum* и др. В ЦБС АН БССР растения этих видов либо погибли, либо сильно повреждаются морозом.

Практика интродукции показывает, что рациональная агротехника выращивания, оптимальный режим питания и увлажнения почвы — важные условия повышения зимостойкости древесных растений.

Сезонная изменчивость. В годичном цикле развития древесных растений зимостойкость их коренным образом изменяется. В период интенсивного роста побегов зимостойкость минимальная, в период зимнего покоя — максимальная. Молодые травянистые побеги и листья погибают уже при заморозках в 1—2°, в середине лета они остаются живыми при кратковременном понижении температуры до 5—7°, зимой могут выдерживать температуру до —40—50°. В опытных условиях побеги северных древесных растений выдерживали температуру до —27°.

Выносливость к морозу у древесных растений возникает в процессе закономерной смены сезонных структурно-метаболических ритмов их развития, которые связаны с периодичностью внешних условий и носят ярко выраженный адаптивный характер [7]. Каждый год зимостойкость формируется заново под влиянием условий внешней среды и в соответствии с генотипом растения.

Древесным растениям для формирования зимостойкости, соответствующей их наследственной природе, необходимо успешно закончить все ростовые процессы, плодоношения, накопление запасных веществ и своевременно войти в состояние покоя. Если погодные условия сезона препятствуют этому (пониженная температура весенне-летнего периода, летняя засуха, ранние осенние заморозки и т. п.), то устойчивость растений в зимний период будет пониженной.

Ведущим фактором в перестройке организма древесных растений из вегетирующего состояния в покоящееся является пониженная температура [8]. При невысокой положительной температуре осенью проходит первая фаза закаливания, во время которой углубляется покой, накапливаются защитные вещества и изменяется структура протопласта. После первой фазы закаливания зимостойкость древесных растений резко возрастает. Постепенное понижение отрицательных температур в начале зимы (вторая фаза закаливания) способствует развитию максимальной зимостойкости, присущей данному виду. Теплая осень и резкий переход к отрицательным температурам нарушают ход закаливания и снижают зимостойкость растений. При одних и тех же условиях закаливания разные виды древесных растений и разные особи одного вида различно повышают устойчивость. Это означает, что ведущая роль здесь принадлежит внутренним, генетическим свойствам растений.

Массовое повреждение древесных растений в зиму 1978/79 г. в Минске, при абсолютном минимуме температуры — 30,5°, обусловлено прохладной погодой летних месяцев (на 1,5° ниже нормы), необычайно теплой погодой в ноябре (на 4,7° выше нормы) и резким похолоданием в декабре.

1. Вольф Э. Л. Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений.— Тр. по прикл. ботанике, 1917, т. 10, вып. 1.
2. Соколов С. Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений.— Тр. БИН АН СССР. Сер. 6, 1957, вып. 5, с. 9—32.
3. Вехов Н. К. Методы интродукции и акклиматизации древесных растений.— Тр. БИН АН СССР. Сер. 6, вып. 5, с. 93—106.
4. Лапин П. И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1967, вып. 65, с. 13—18.
5. Добровольский В. И. Морозостойкость туземных деревьев и кустарников в зиму 1939—1940 гг. в Белоруссии.— Сб. работ по лесн. хоз-ву БелНИИЛХ, 1947.
6. Мамаев С. А. Внутривидовая изменчивость и проблема интродукции древесных растений.— В кн.: Успехи интродукции растений. М.: Наука, 1973, с. 128—140.
7. Сергеев Л. И., Сергеева К. А. Структурно-метаболические механизмы адаптации древесных растений к неблагоприятным факторам среды.— В кн.: Сезонные структурно-метаболические ритмы и адаптация древесных растений. Уфа: Башк. фил. АН СССР, 1977, с. 11—36.
8. Туманов И. И. Физиология закаливания и морозостойкости растений. М.: Наука, 1979, с. 352.

Центральный ботанический сад АН БССР, Минск

УДК 631.529 : 58.01/02 : 582.475.4(477.9)

ГОДИЧНЫЕ РИТМЫ ПЫЛЕНИЯ СОСНЫ В КРЫМУ

Ю. К. Подгорный

В задачу исследования входило: а) выяснить соотношение эндо- и экзогенных факторов на некоторых этапах онтогенеза у различных видов сосны в условиях интродукции с целью управления их индивидуальным развитием в культуре; б) установить возможность использования данных о годовичных ритмах пыления видов сосны для оценки степени их приспособленности в Крыму; в) установить периоды, неблагоприятные для отдыхающих в Крыму, склонных к пыльцевой аллергии; г) получить новые данные о биологии развития сосны, необходимые для познания микроэволюционных процессов у анемофильных растений.

Исследованы половозрелые растения сосны 27 видов, произрастающие в арборетуме Никитского ботанического сада. Местная дикорастущая сосна крымская (*Pinus pallasiana*) изучалась, кроме того, в прилегающих к арборетуму естественных лесах.

Применяли один из наиболее простых генетических методов выявления степени наследственной детерминации онтогенеза организмов — изучали норму реакции различных особей каждого из 27 видов сосны на разных этапах органогенеза на фоне менявшихся на протяжении пяти вегетационных периодов (1975—1979 гг.) внешних условий среды, преимущественно погодных. Основное внимание было уделено фазам развития репродуктивных органов, так как это важно для оценки приспособления интродуцентов.

Для изучения годовичных ритмов развития видов сосны на Южном берегу Крыма (ЮБК) использовали метод макрофенологии; степень соответствия годовичных ритмов развития интродуцентов годовому климатическому ритму ЮБК оценивали путем их сравнения с ритмами развития местных видов: сосны крымской и сосны Станкевича (*P. stankewiczii*), принятых за оптимальные биоэкологические модели. Фенонаблюдения проводили два раза в неделю, а в период интенсивного протекания репродуктивных процессов (в мае) — чаще.

В процессе наблюдений отмечали преимущественно фазы, в период которых осуществляется меж- и внутрипопуляционный обмен пылью: начало, массовое и конец пыления дерева; начало и конец опадения мужских колосков; начало и конец рецептивной фазы [1]. Наиболее четко с наименьшей долей субъективизма определяются фазы «начало

пыления» и «конец опадения микростробилов». Этим фазам мы и уделили главное внимание в обсуждении результатов наблюдений.

Иноземные виды сосны представлены на ЮБК различным числом половозрелых растений: *P. gerardiana*, *P. flexilis*, *P. monophylla*¹ — одним; *P. radiata*, *P. griffithii*, *P. bungeana* — двумя — десятью; *P. halepensis* — десятками тысяч. У видов, представленных в арборетуме ГНБС более чем одним половозрелым растением, наблюдения проводили за 2 деревьями — наиболее ранопыляющим и пылящим позже остальных.

Результаты фенологических наблюдений позволяют в общих чертах судить о степени генетической закрепленности и пределах изменчивости во времени некоторых фаз развития исследованных видов рода *Pinus* L. в зависимости от годовых ритмов климатических факторов в Крыму.

Наблюдения показали, что порядок начала пыления различных видов сосны из года в год сохраняется (рис. 1). Первыми начинают пылить в конце марта или в начале апреля *P. radiata* и *P. attenuata*, а последними (через 58—67 дней) — *P. monticola* и *P. gerardiana*. Это свидетельствует о том, что время начала пыления вида в роде *Pinus* детерминируется главным образом наследственными факторами.

Погодные условия того или иного года не меняют порядка начала пыления видов сосны в Крыму, однако оказывают существенное влияние на этот процесс. В отдельные годы имеет место лишь временной сдвиг в наступлении пыления всех изучавшихся видов рода без изменения порядка и темпов пыления. Так, в 1977 г. все виды сосны начали пылить раньше, чем в 1978 г., в результате чего кривые зацветания рода за эти два года очень сходны (рис. 2) и сдвинуты лишь во времени. Кроме того, ряд видов, например, *P. thunbergii*, *P. eldarica*, *P. stankewiczii*, как в 1977 г., так и в 1978 г. начали пылить одновременно, хотя в разные даты. Однако в 1979 г. *P. radiata* начала пылить на несколько дней раньше (30.III), чем в 1977 и 1978 гг., но в течение месяца (до конца апреля) процесс пыления других видов развивался медленно: за 25 дней начали пылить лишь шесть видов. Затем наступил период интенсивного пыления: за 5 дней (с 28.IV по 3.V) начали пылить шесть видов сосны. Затем (с 3.V) процесс пыления сосны стабилизировался и протекал более или менее равномерно. Неравномерность наступления фазы начала пыления в 1979 г. хорошо видна на рис. 2: кривая начала пыления 1979 г. пересекается с кривыми пыления 1977 и 1978 гг. Характерно, что в 1979 г. пять видов сосны (*P. pinaster*, *P. brutia*, *P. pallasiana*, *P. hamata*, *P. densiflora*), преимущественно средиземноморских, начали пылить в той же последовательности и теми же темпами, что и в 1978 г., но на четыре дня раньше.

Таким образом, изменчивость темпов пыления видов сосны, интродуцированных в Крым, как в один вегетационный период, так и в разные годы в основном не влияет на последовательность начала их пыления, т. е. наследственные факторы оказывают на этот признак большее влияние, чем погодные условия района интродукции.

О степени влияния внешней среды на начало пыления сосны в Крыму свидетельствуют данные таблицы. Минимальные временные сдвиги дат начала пыления одного и того же вида в годы, близкие по погодным условиям, составляют в роде *Pinus* 1—7 дней, а шесть видов дважды за период наблюдений начинали пылить в одно и то же время. Максимальные временные сдвиги между датами пыления одного и того же вида в контрастные по погодным условиям годы достигают значительных величин и составляют у разных видов от 4 до 27 дней. У большинства изученных видов сосны амплитуда изменчивости дат начала пыления составляет за годы наблюдений 10—15 дней, однако у пяти средиземноморских видов, включая крымские дикорастущие *P. pallasiana* и *P. stankewiczii*, и у североамериканской *P. sabiniana* Dougl. амплитуда

¹ Здесь и далее латинские названия приведены по: *Miron N. T. The Genus Pinus*, N. Y.: The Ronald press company, 1967.

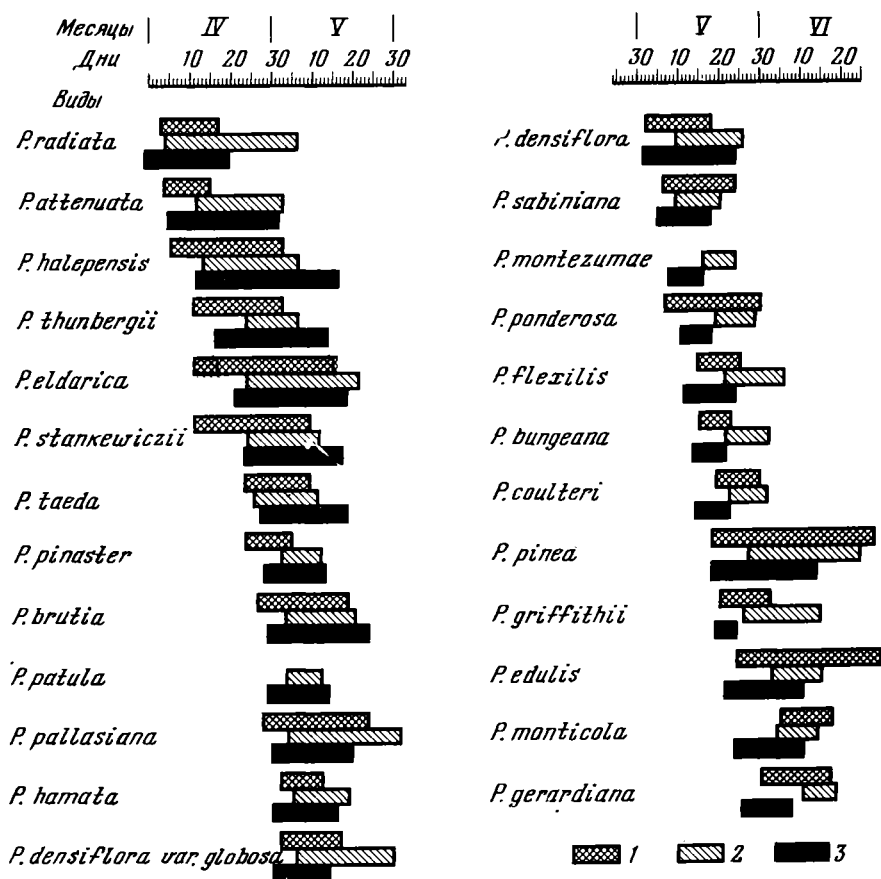


Рис. 1. Феноспектры пыления видов сосны в Крыму в 1977—1979 гг.

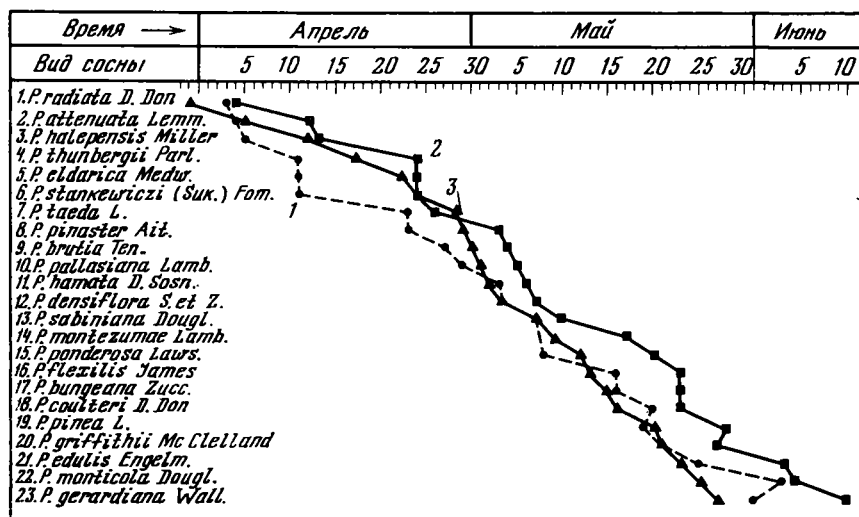


Рис. 2. Изменчивость сроков и темпов пыления сосны в Крыму

1 — 1977 г.; 2 — 1978 г.; 3 — 1979 г.

изменчивости (норма реакции) по этому признаку почти в два раза больше (17—27 дней). Следовательно, эти виды, отличающиеся по изучаемому признаку более широкой нормой реакции, можно считать приспособленными к условиям ЮБК лучше, чем другие иноземные сосны. Это вполне закономерно, так как Крым является северной границей области Древнего Средиземья в трактовке М. Г. Попова [2]. Вместе с тем у ряда видов сосны из этой области (*P. pinea*, *P. griffithii*, *P. gerardiana*) норма реакции по времени начала пыления на ЮБК такая же, как у большинства изучавшихся видов из других флористических областей (временной сдвиг за годы наблюдений — 10—14 дней), а у *P. brutia*, *P. hamata* — 4—7 дней. Можно было бы предположить, что различная норма реакции по этому признаку у видов из одной флористической области обусловлена тем, что они представлены в арборетуме ГНБС неодинаковым числом растений, из которых выбирали для наблюдения два растения — наиболее рано- и наиболее позднопылящие. Однако это не совсем так.

В числе средиземноморских видов, у которых обнаружена широкая норма реакции по признаку начала пыления, имеются виды, представленные в коллекциях как большим числом растений (*P. stankewiczii*, *P. halepensis*), так и малым (*P. pinaster*). И наоборот, у *P. pinea*, представленной в арборетуме ГНБС большим числом растений, норма реакции по этому признаку равняется 10 дням (так же как и у *P. griffithii*, которая в коллекциях ГНБС представлена двумя половозрелыми экземплярами) на четыре дня меньше, чем у *P. gerardiana*, представленной лишь одной половозрелой особью. Это дает основание полагать, что выявленные различия между видами из области Древнего Средиземья по амплитуде изменчивости сроков начала пыления в разные годы обусловлены главным образом наследственными свойствами видов. Вероятно, нормы их реакции, выработавшиеся в процессе филогенеза в чрезвычайно разнообразных горных условиях области Древнего Средиземья, неодинаковы. В пользу этого соображения свидетельствует и тот факт, что ранопылящая особь каждого вида, по которой судили о времени начала пыления вида в целом, ежегодно начинала пылить раньше или иногда одновременно с позднопыляющей особью.

Реакция рано- и позднопылящих особей на особенности погоды в годы наблюдений у большинства видов примерно одинакова: кривые начала пыления у многих видов аналогичны, но сдвинуты во времени. Этот факт очень важен для познания микроэволюционных процессов как в природе, так и в культуре, так как позволяет судить об особенностях внутривидового обмена пылью, т. е. генетической информацией, и, в частности, о характере репродуктивной изоляции как внутри популяции, так и между популяциями.

Хотя многие виды сосны представлены как на ЮБК, так и в арборетуме Никитского ботанического сада небольшим числом растений, проведенные фенонаблюдения позволяют обсудить их внутривидовую изменчивость по признаку начала пыления в один год (внутривидовой хронологический полиморфизм). Так, у *P. sabiniana* выбранные для фенонаблюдений два растения на протяжении трех лет начинали пылить в один день. У двух видов (*P. pinaster* и *P. densiflora*) рано- и позднопылящие особи в некоторые годы начинали пылить одновременно, а в другие — на один—три дня раньше или позже. У большинства изученных видов за годы наблюдений минимальный временной сдвиг между датами начала пыления рано- и позднопылящих растений составляет один—три дня, у трех средиземноморских видов (*P. pinea*, *P. eldarica*, *P. stankewiczii*) он равен 5—9 дням, а еще у двух видов из этой флористической области (*P. pallasiana*, *P. halepensis*) — 10 и 13 дням соответственно (таблица).

Максимальный сдвиг дат начала пыления рано- и позднопылящих растений одного вида в один и тот же год у шести видов составляет 2—5 дней, у пяти видов — 6—9 дней, у четырех видов — 11—14, а у двух

Изменчивость сроков и продолжительности фазы начала пыления видов сосны в Крыму, дни (1977—1979 гг.)

Вид	Изменчивость		Вид	Изменчивость	
	вида в разные годы	рано- и позднопылящих растений в один и тот же год		вида в разные годы	рано- и позднопылящих растений в один и тот же год
<i>P. radiata</i> D. Don *	0—12	2—11	<i>P. sabiniana</i> Dougl.	0—17	0
<i>P. attenuata</i> Lemm.	1—8	2—8	<i>P. montezumae</i> Lamb.	7—15	5
<i>P. halepensis</i> Mill.	1—24	13—14	<i>P. ponderosa</i> Laws.	4—12	1—12
<i>P. thunbergii</i> Parl.	8—13	3—9	<i>P. flexilis</i> James	1—11	—
<i>P. eldarica</i> Medw.	2—25	9—13	<i>P. bungeana</i> Zucc.	1—14	4
<i>P. stankeviczii</i> (Sukacz.) Fomin	0—27	7—16	<i>P. coulteri</i> D. Don	4—13	1—2
<i>P. taeda</i> L.	2—13	2—9	<i>P. pinea</i> L.	1—10	5—9
<i>P. pinaster</i> Ait.	0—17	0—3	<i>P. griffithii</i> Mc Clelland.	0—10	—
<i>P. brutia</i> Ten.	4—7	—	<i>P. edulis</i> Engelm.	2—11	2—6
<i>P. pallasiana</i> Lamb.	2—17	10—20	<i>P. monticola</i> Dougl.	0—8	—
<i>P. hamata</i> D. Sosn.	1—4	3—4	<i>P. gerardiana</i> Wall.	1—14	—
<i>P. densiflora</i> Sieb et Zucc.	1—11	0—3			

* Латинские названия растений даны по [4], а *P. stankeviczii* и *P. pallasiana* по [5].

дикорастущих крымских видов (*P. stankeviczii*, *P. pallasiana*) — 16 и 20 дней соответственно. Эти факты свидетельствуют о том, что внутривидовая изменчивость в роде *Pinus* по признаку начала пыления в один год в значительной степени связана с числом наблюдавшихся растений каждого вида: чем их больше — тем больше полиморфизм. Следовательно, полученные данные из-за различной степени представленности в Крыму генофондов иноземных видов (что является следствием интродукции по делектусам [3]) лишь приближенно отражают внутривидовой хронологический полиморфизм у представителей рода *Pinus* по признаку «время начала пыления». Это, в свою очередь, подтверждает правильность высказывания П. И. Лапина [6] о том, что привлечение растительного материала для интродукции методом обмена по делектусам ограничивает научные и практические возможности таких исследований.

Полученные данные позволяют обсудить возможность использования признака «время начала пыления» интродуцированных видов сосны для оценки степени их приспособления в Крыму.

Если судить по времени начала пыления иноземных видов сосны в сравнении с местными, то наиболее приспособленными на ЮБК, т. е. пылящими в сроки, близкие к местным, являются *P. eldarica*, *P. pinaster*, *P. brutia*, *P. sabiniana*, *P. taeda* L., *P. hamata*, *P. densiflora*, *P. thunbergii*, *P. montezumae*, *P. patula* Schlecht et Cham. Полученные результаты весьма слабо согласуются с результатами более чем столетнего изучения роста и выносливости вегетативной сферы этих видов сосны на ЮБК. Если первые три средиземноморских вида, а также североамериканская *P. sabiniana* действительно входят в число наиболее здесь приспособленных (отличающихся быстрым ростом, устойчивых к местным условиям и дающих жизнеспособные семена), то этого нельзя сказать об остальных, попавших в число приспособленных по ритмам развития, т. е. пылящих одновременно, несколько раньше или несколько позднее местных видов сосны.

Так, *P. montezumae* на ЮБК недостаточно зимостойка и образует семена низкой жизнеспособности раз в 6—10 лет. Это относится и к *P. patula*. Местная *P. hamata*, естественно произрастающая в верхнем

поясе Крымских гор, в условиях ЮБК недостаточно засухоустойчива, как и восточноазиатские *P. densiflora* и *P. thunbergii*, и образует семена низкого качества. Кроме того, в группу ранопылящих, а следовательно, и неприспособленных на ЮБК попадает одна из самых устойчивых здесь средиземноморская сосна — *P. halepensis*, начинающая пылить на 6—12 дней раньше местной *P. stankewiczii* и на 19—24 дней раньше *P. pallasiana*, а также хорошо приспособленная (ежегодно образует до 80% жизнеспособных семян) североамериканская *P. attenuata*, пылящая на ЮБК раньше остальные видов сосны. В группу позднопылящих (на 26—38 дней позже *P. stankewiczii* и на 19—23 дня позже *P. pallasiana*) также попала хорошо приспособленная на ЮБК средиземноморская *P. pinea*, а также достаточно выносливые в этих условиях *P. gerardiana*, *P. griffithii*, *P. edulis*, *P. coulteri*.

Отсюда следует, что время начала пыления не является достаточно надежным критерием для оценки степени приспособления видов сосны в условиях интродукции. Возможно, это связано с тем, что пыление сосны на ЮБК происходит при благоприятных условиях весенне-летнего периода, которые не лимитируют этот этап генеративного развития. По-видимому, информативные признаки для оценки степени приспособления интродуцированных видов сосны на ЮБК следует искать на тех этапах цикла генеративного развития (критические периоды), которые протекают при неблагоприятных (лимитирующих) условиях среды. По литературным данным [7, 8], это микро- и мегаспорогенез, развитие мужского и женского гаметофитов, развитие зародыша, созревание семян и др. Перечисленные этапы развития генеративной сферы, так же как качество пыльцы и семян, вероятно, являются наиболее перспективными для оценки степени приспособления интродуцентов.

На ЮБК сосны пылят на протяжении двух с половиной месяцев: с начала апреля (а в отдельные годы — с конца марта) до середины июня. Наибольшее число видов (20—24) пылят в мае, меньшее — в апреле (7—10) и в июне (3—9). Май является самым неблагоприятным месяцем для пребывания здесь отдыхающих, страдающих аллергией, вызываемой пылью. Большинство интродуцированных видов сосны представлено в парках небольшим количеством экземпляров, и не могут создавать пылевой фон, опасный для склонных к аллергии отдыхающих. Однако несколько иноземных видов сосны широко культивируются на ЮБК и продуцируют много пыльцы: в апреле — крымская и кавказская формы *P. brutia* и *P. halepensis*, в мае — дикорастущая *P. pallasiana*, а также *P. brutia*, *P. halepensis*, *P. pinaster*, *P. sabiniana*, *P. ponderosa*, *P. pinea*, в июне — *P. pallasiana*, *P. pinea*, *P. hamata*. Пыльца этих видов, по-видимому, и может быть причиной аллергических заболеваний.

ВЫВОДЫ

Порядок начала пыления в Крыму у 27 видов сосны из года в год сохраняется. Это свидетельствует о наследственной детерминации этого признака в пределах рода *Pinus*. Погодные условия влияют в основном на календарные сроки и темпы пыления сосны.

Индивидуальная внутривидовая изменчивость по срокам начала пыления также, по-видимому, наследственно обусловлена, что важно для познания микроэволюционных процессов в исследуемом роде.

В условиях Крыма наибольшей амплитудой изменчивости по срокам начала пыления в разные годы отличаются преимущественно средиземноморские виды сосны, которые, вероятно, наиболее приспособлены к этим условиям.

Время начала пыления иноземных видов сосны в Крыму не является достаточно информативным признаком для оценки степени их приспособления в этих условиях.

Май — самый неблагоприятный месяц для пребывания на ЮБК отдыхающих, страдающих пылевой аллергией.

1. Подгорный Ю. К. Механизмы обмена наследственной информации между популяциями анемофильных древесных видов в горных условиях.— В кн.: Экология и биология высокогорных растений: Проблемы ботаники. Новосибирск: Наука, 1979, т. 14, вып. 2, с. 62—73.
2. Попов М. Г. Между Монголией и Ираном: Избр. соч. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1958.
3. Подгорный Ю. К. Пути повышения эффективности интродукции сосны в Крыму.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1978, вып. 107, с. 22—27.
4. Miron N. T. The genus *Pinus*. New York: The Ronald press company, 1967.
5. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981.
6. Лапцн П. И. Место и значение коллективных исследований в интродукции растений.— В кн.: Тез. докл. VI съезда ВБО. Л.: Наука, 1978, с. 152—153.
7. Козубов Г. М. Репродуктивная деятельность сосны на Севере: Автореф. дис. д-ра биол. наук. Красноярск: Ин-т леса и древесины СО АН СССР, 1971.
8. Артемов В. А. Морфогенез побегов сосновых. Сыктывкар: Коми фил. АН СССР, 1976.

Государственный ордена Трудового Красного Знамени
Никитский ботанический сад. Ялта

УДК 631.529 582.475.4 635.977(470.625)

ВИДЫ СОСНЫ ИЗ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ В ГЕЛЕНДЖИКЕ

А. П. Максимов

Сосна Бунге (*Pinus bungeana* Zucc.) и сосна Жерарда (*P. gerardiana* Wall.) впервые интродуцированы на северо-запад Черноморского побережья Кавказа (ЧПК) в 1972 г. [1]. Природные условия северо-запада ЧПК по многим показателям близки к условиям некоторых районов Южного берега Крыма (ЮБК), и поэтому успешное произрастание данных видов сосны в Никитском ботаническом саду позволило нам отобрать их для производственного испытания на северо-западе ЧПК.

Характерной особенностью климата северо-запада ЧПК являются сильные северо-восточные ветры (бора), которые в зимний период достигают ураганной силы (до 60 м/с). Наряду с недостаточным увлажнением и маломощными высококарбонатными сильнохрящеватыми почвами на мергелях эти факторы создают малоблагоприятные условия для нормального роста древесных растений [2].

Монокультуры этих видов сосны были заложены весной 1972 г. на территории Геленджикского лесничества. Участок расположен на высоте 40 м над уровнем моря, почвы дерново-(перегнойно-) карбонатные, среднемощные, на мергелистых сланцах. Тип условий местопроизрастания S_{1-2} по шкале П. С. Погребняка [3]. Подготовка почвы — сплошная, плантаж с последующим рыхлением рыхлителем РТ-2 на базе трактора Т-100М. Высажены двухлетние сеянцы и однолетние саженцы, размещение растений 2×2 м и 4×4 м в зависимости от конфигурации участка. Условия испытания естественные, без полива и удобрений, но с применением механизированного ухода в междурядьях и ручного в приствольных краях.

Посадочный материал выращен О. Т. Истратовой на базе Сочинской НИЛОС ныне Кавказский филиал ВНИИЛМ) из семян местной репродукции. Характеристика семян и сеянцев приводится в табл. 1 и 2, составленных по данным О. Т. Истратовой [1].

В период испытания (1972—1977 гг.) учитывали сохранность растений, причины отпада, особенности роста, биометрические показатели и отношение к экологическим факторам.

Сведения о посадочном материале испытуемых видов приводятся в табл. 3.

Таблица 1

Характеристика и грунтовая всхожесть семян сосен местной репродукции (Сочи), использованных в посевах 1968—1971 гг.

Вид	Чистота семян, %	Масса тысячи семян	Полнозерность, %	Лабораторная всхожесть, %	Норма высева на погонный метр	Грунтовая всхожесть, %
Сосна Бунге	98	179,1	89	86	25	51
Сосна Жерарда	100	470,0	21	—	40	12

Таблица 2

Характеристика однолетних сеянцев сосны в питомнике Сочинской НИЛОС

Вид	Высота, см		Длина корня, см		Диаметр корневой шейки, мм		Выход сеянцев с высотой свыше 6 см, %
	максимальная	средняя	максимальная	средняя	максимальная	средняя	
Сосна Бунге	11,0	8,0	24,0	16,0	3,0	1,9	94
Сосна Жерарда	8,0	6,5	23,0	20,7	3,0	3,0	83

Таблица 3

Характеристика посадочного материала видов сосны, использованного при создании опытных монокультур в Геленджике

Вид	Возраст, лет	Число растений	Высота			
			$M \pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %
Сосна Бунге	2	48	13,7 ± 1,4	5,37	39,3	10,2
Сосна Жерарда	3	9	20,2 ± 2,3	6,35	33,9	11,3

Таблица 4

Характеристика роста интродуцированных видов сосны в монокультуре (1976 г.)

Вид	Возраст, лет		Параметры, см	Статистические показатели			
	биологический	испытания		$M \pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %
Сосна Бунге	7	5	Высота растений	35,9 ± 2,1	7,19	20,8	5,9
			Диаметр корневой шейки	2,1 ± 0,2	0,75	25,4	7,0
			Прирост	3,7 ± 0,4	1,54	32,2	9,0
Сосна Жерарда	8	5	Высота растений	64,4 ± 6,1	18,18	28,2	9,4
			Диаметр корневой шейки	2,7 ± 0,1	0,19	7,2	2,2
			Прирост	6,7 ± 1,8	5,50	62,5	17,4

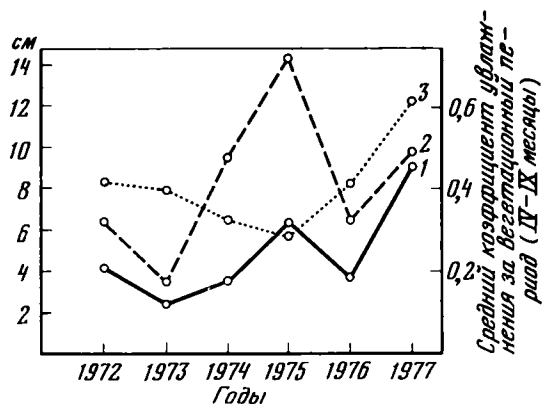


Рис. 1. Величина прироста (в см) верхушечного побега по годам (статистические данные)

- 1 — сосна Бунге;
2 — сосна Жерарда;
3 — коэффициент увлажнения

Приживаемость сосны Жерарда в первый год составила 100%, а сосны Бунге — 85%. В последующие годы часть растений отпала в результате повреждений при уходе (14%) и потрав (5%). У сосны Бунге в 1976 г. наблюдалась гибель растений из-за искривления и заворачивания стержневого и якорного корней (18%), а также от иссушения в местах с горизонтальным залеганием флишей (12%).

Рост растений сосны Бунге и сосны Жерарда в условиях C_{1-2} различен, что обусловлено в основном их биологией и экологией (табл. 4). Несмотря на достаточно большую энергию роста, испытываемые растения были не выше одновозрастных экземпляров аборигенной сосны Сосновского (*P. sosnovskiy* Nakai.) Их высота составляла у сосны Бунге — 36,3%, у сосны Жерарда — 66,8% от высоты растений сосны Сосновского.

Линейный прирост верхушечного побега по годам испытания (1972—1977 гг.) был различным, однако характер заложения и развития прироста в зависимости от экологических условий очень близок (рис. 1). Колебания прироста по годам подчинены общей закономерности, т. е. величина прироста в высоту в текущем году в значительной мере зависит от климатических условий предшествующего года. Чем меньше снижение годовичного прироста после засушливого года, тем более растения устойчивы к местным экологическим факторам. С другой стороны, снижение прироста может служить показателем приспособительной реакции вида в новых экологических условиях. У сосны Бунге чередуются снижение и резкое повышение прироста в зависимости от климатических условий предшествующего года (например, в экстремальном засушливом 1975 г. и влажном 1976 г.). У сосны Жерарда прирост снижается после засушливого года и в последующие два года. Восстановление величины прироста идет постепенно, и если в этот период опять наступит засуха, то снижение прироста может быть значительным.

Для определения устойчивости и перепекаемости испытываемых видов сосны в условиях северо-запада ЧПК использован метод биологического анализа сезонного цикла роста и развития интродуцированных растений по данным фенологических наблюдений [4]. Это позволило определять степень соответствия биологических особенностей видов сосны климатическим условиям района. За начало вегетации нами принята дата набухания терминальной почки, за конец — дата завершения вызревания хвои. По фенологическим показателям сосна Бунге и сосна Жерарда отнесены нами к феногруппе поздне-средней вегетации (ПС) с продолжительностью 110—121 день. Аборигенные виды сосны (крымская и Сосновского) также имели поздне-средние сроки вегетации с продолжительностью 115 и 130 дней. Этот ритм вполне вписывается в вегетационный период исследуемого района.

Сезонный рост верхушечного побега изучался в вегетационный период 1976 г. Сосна Бунге и сосна Жерарда имеют плавные кривые сезонного роста верхушечного побега (рис. 2 и 3). С началом засушливого пе-

Рис. 2. Динамика сезонного прироста верхушечного побега у испытуемых сосен в 1976 г.

Обозначения см. рис. 1

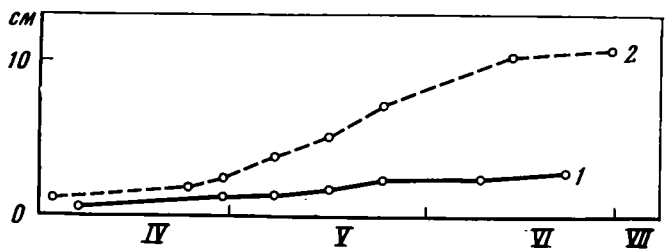
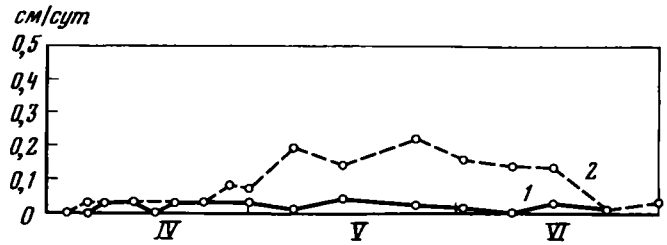


Рис. 3. Скорость сезонного роста верхушечного побега у испытуемых сосен в 1976 г.

Обозначения см. рис. 1



риода рост их не прекращается, а лишь замедляется, что свидетельствует о приспособленности этих видов к засухам. В табл. 5 приводятся данные, вычисленные по методике Г. В. Куликова и М. Г. Гельберга [5].

Характерно, что сосна Бунге имеет большую скорость роста в первой половине периода роста, а сосна Жерарда — наоборот. По-максимальной относительной скорости роста побегов сосну Жерарда можно отнести к перспективным видам. Сосна Бунге растет медленно, но в определенных лесорастительных условиях может быть использована в лесном хозяйстве как орехоплодная культура. Перспективна она и для озеленения ввиду высокой декоративности.

Таблица 5

Показатели сезонного роста верхушечного побега сосны в Геленджике

Вид	Период роста, дни	K^*	V_{\max} , см/сут	t_{\max}	t_0	t_1
Сосна Бунге	76	1,4	0,04	7,05—14,05	6,04	23,06
Сосна Жерарда	89	2,1	0,22	14,05—25,05	2,04	30,06

* K — коэффициент формы роста; V_{\max} — максимальная относительная скорость роста, см/сут; t_{\max} — срок максимальной скорости роста; t_0 — срок начала роста; t_1 — срок окончания роста.

По комплексу показателей более засухоустойчива сосна Бунге, сосна Жерарда — менее засухоустойчива, однако оба вида вполне могут быть рекомендованы для широкой культуры на северо-западе ЧПК.

Интегральная оценка перспективности испытанных видов сосны по данным визуальных наблюдений в соответствии с методикой А. В. Лукина [6] показала, что из-за медленного роста они не очень перспективны, но в озеленении курортов северо-запада ЧПК могут быть рекомендованы для культуры в долинах верхнего, среднего и нижнего течения рек на карбонатных почвах с умеренным увлажнением.

ЛИТЕРАТУРА

- Истратова О. Т. Интродукция рода *Pinus* L. на Черноморском побережье Кавказа.— Тр. Сочинской НИЛОС, 1973, вып. 8, с. 3—68.
- Максимов А. П. Сосна Сабина в Геленджике.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1979, вып. 115, с. 23—26.
- Погребняк П. С. Общее лесоводство. М.: Колос, 1978. 440 с.
- Лапин П. И., Сиднева С. В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1978, вып. 69, с. 14—21.

5. Куликов Г. В., Гельберг М. Г. О динамике роста годичных побегов некоторых древесных растений в Крыму.— Биол. науки, 1974, № 4, с. 74—79.
6. Лукин А. В. Интегральная оценка перспективности хвойных интродуцентов для Центрально-Черноземных областей.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1977, вып. 104, с. 3—8.

Государственный ордена Трудового Красного Знамени
Никитский ботанический сад, Ялта

УДК 631.529 : 581.543 58.02

РИТМЫ РОСТА И ЦВЕТЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ АЗИИ В СУХИХ СУБТРОПИКАХ СССР

Р. В. Галушко, Н. И. Шакало

Изучению ритмов развития идентичных видов в различных экологических условиях в последнее время уделяется определенное внимание [1—5]. В данной работе анализируется фенология роста у 42 и фенология цветения у 38 видов, произрастающих в Никитском и Ашхабадском ботанических садах. Наблюдаемые виды происходят из различных районов восточноазиатской флористической области. Пункты наблюдений по комплексу климатических показателей представляют различные варианты субтропического климата (рис. 1).

Климаграммы Ялты (рис. 1, а) и Ашхабада (рис. 1, б) составлены по средним многолетним данным. Средние месячные температуры воздуха в Ялте положительные в течение всего года; с третьей декады апреля по третью декаду ноября они выше 10° (250 дней), а с июня по сентябрь — выше 20° (140 дней). Годовое количество осадков составляет 530—600 мм. Осадки распределяются неравномерно — осенью и зимой выпадает максимум осадков, в летние месяцы наступает засушливый период. В Ашхабаде среднемесячные температуры выше 0° также наблюдаются на протяжении всего года; период с порогом температур 10° длится с третьей декады марта до декабря (254 дня), выше 20° — со второй декады мая до ноября (153 дня), выше 30° — в июле. Количество осадков за год составляет 118 мм. Наибольшее их количество в виде ливней выпадает в марте-апреле (около 80 мм), наименьшее — в сентябре (2 мм). Засушливый период отмечается с мая по ноябрь (184 дня).

Погодные условия 1977/78 г. (рис. 2) не выходили за рамки средних многолетних и не были экстремальными. Самая низкая температура в Никитском ботаническом саду (рис. 2, а) была отмечена во второй декаде декабря. Лето было умеренно жарким, максимальная температура не превышала 30° . В Ашхабаде (рис. 2, б) минимальная температура достигает $14-16^{\circ}$; в год наблюдения она опускалась до 13° (в первой декаде февраля). Среднемесячные температуры свыше 30° были отмечены во второй и третьей декадах июля; максимальная температура 45° зафиксирована в июле.

Динамика численности интродуцентов по началу и окончанию роста, а также периоду цветения изображена на рис. 3 (по методу скользящих подекадных сумм, предложенному Голубевым [6]). Данные свидетельствуют о наличии в Никитском ботаническом саду растений с зимним периодом роста (1 вид). В Ашхабаде лимитирующим фактором для зимнего роста растений, по-видимому, являются низкие температуры; количество одновременно растущих растений разных видов здесь довольно велико.

Наряду с общими закономерностями ритмики роста растений значительный интерес представляют конкретные факты изменчивости ритма роста в обоих пунктах. Данные, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о том, что у значительного числа видов рост начинается в Ашхабаде раньше, чем в Ялте. Это касается ранневесенних и весенних фенологи-

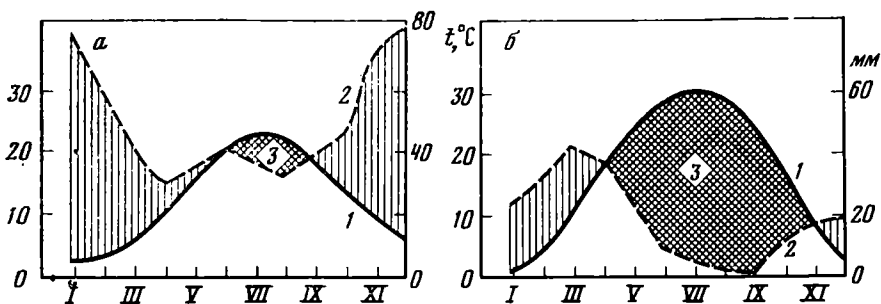
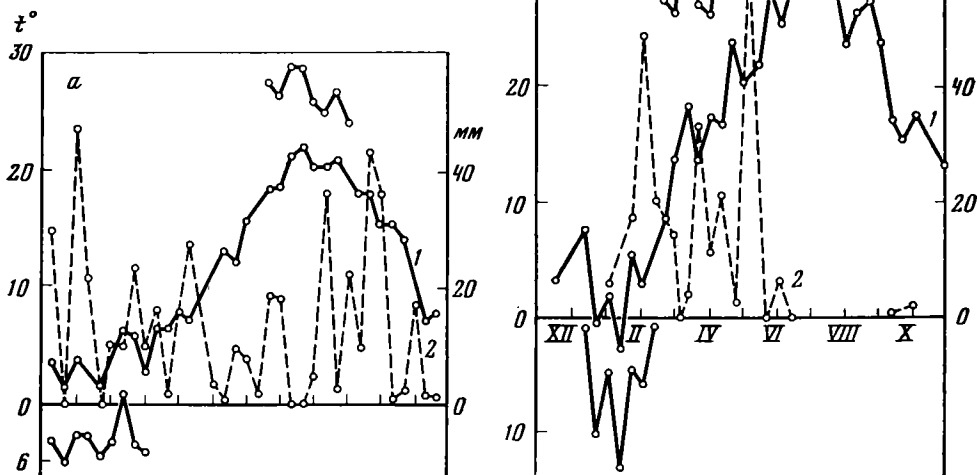


Рис. 1. Климатогаммы Ялты (а) и Ашхабада (б) по многолетним данным

1 — средняя месячная температура; 2 — среднее количество осадков за месяц, мм; 3 — сухой период

Рис. 2. Количество осадков и средне-недекадная температура за 1978 г. в Ялте (а) и в Ашхабаде (б)



ческих групп по началу роста. Однако у 13 видов из 45 начало роста отмечено раньше в Ялте (*Berberis francisci-ferdinandi*, *Chaenomeles japonica*, *Clerodendron trichotomum*, *Lonicera fragrantissima*). Если разницу в пять дней считать несущественной, то выявлены виды растений, начинающие расти одновременно: *Callicarpa giraldiana*, *Chimonanthus praecox*, *Fontanesia fortunea*, *Kolkwitzia amabilis*, *Lonicera pileata*.

Растения 31 вида из 45 имеют более продолжительный период роста в Ашхабаде, семь видов имеют одинаковый период роста в обоих пунктах (*Celastrus orbiculata*, *Chaenomeles japonica*, *Elaeagnus pungens*, *Rhus chinensis* и др.). Семь видов имеют более длительный период роста в Ялте (*Berberis francisci-ferdinandi*, *Callicarpa dichotoma*).

Вероятно, определяющим фактором раннего начала ростовых процессов в Ашхабаде является более раннее наступление там вегетационного периода (температура воздуха в Ашхабаде переходит через порог 10° в третьей декаде марта, а в Ялте — с третьей декады апреля), а более длительный период роста можно объяснить регулярными поливами. Длительный период роста растений в условиях тепла и регулярного полива является характерной чертой сравниваемых видов, принадлежащих к третично-реликтовым элементам [7]. В условиях субаридного

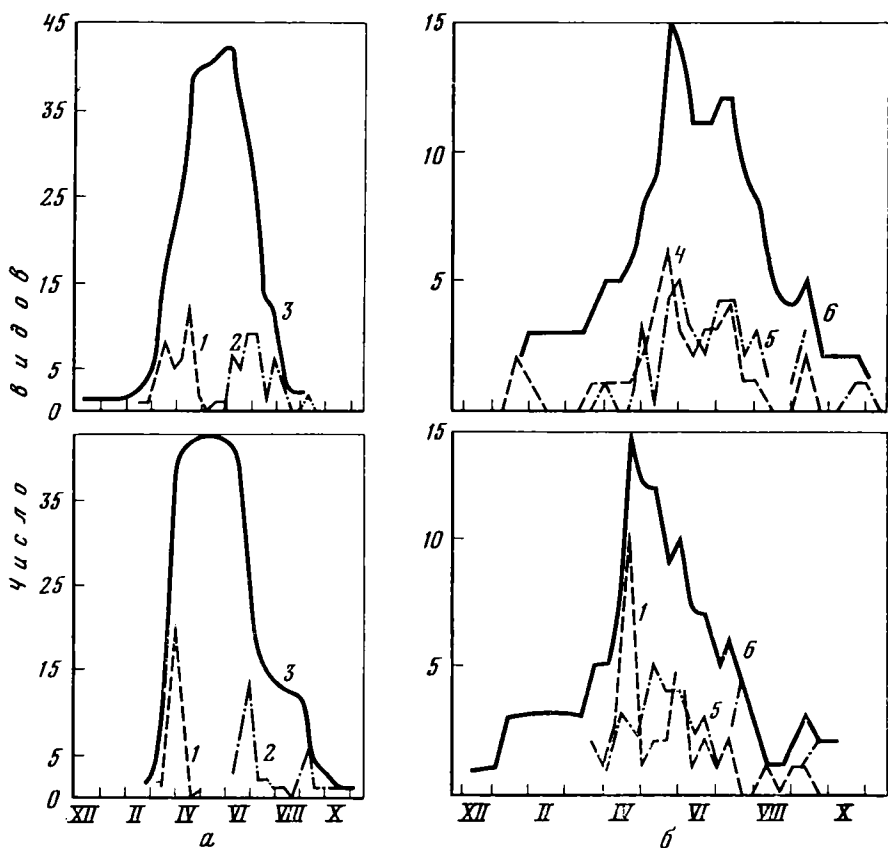


Рис. 3. Динамика численности интродуцентов в Ялте (а) и Ашхабаде (б)

Интродуценты: 1 — начинающие рост; 2 — оканчивающие рост; 3 — одновременно растущие; 4 — начинающие цветение; 5 — оканчивающие цветение; 6 — одновременно цветущие

климата Южного берега Крыма способность этих растений к продолжительному росту сохраняется в виде вторичных приростов.

Рис. 3 отражает также динамику численности сравниваемых видов с различными ритмами цветения. Кривые одновременно цветущих видов показывают наличие растений с зимним цветением в обоих пунктах. Максимальное число одновременно цветущих видов в Ашхабаде отмечено во второй декаде апреля, на три декады раньше, чем в Никитском ботаническом саду. Основное количество видов растений весенней и раннелетней фенологических групп заканчивает цветение к наступлению засушливого периода. Большинство видов зацветает раньше в Ашхабаде (29 из 38), пять — раньше в Ялте — *Cotoneaster serotina*, *Deutzia staminea*, *Koelreuteria integrifolia*, *Rhus chinensis*, *Spiraea sargentiana* и четыре вида зацветают одновременно (*Firmiana platanifolia*, *Forsythia viridissima*, *Koelreuteria paniculata*, *Ligustrum lucidum*).

Период цветения более длительный у растений, интродуцированных в Никитском ботаническом саду (22 вида) — *Berberis julianae*, *Celastrus orbiculata*, *Cleridendron trichotomum* и других. Одинаковой продолжительностью цветения характеризуются 11 видов (*Callicarpa dichotoma*, *Chaenomeles japonica*, *Lonicera pileata*, *Rhus chinensis* и др.). Только пять видов древесных растений цвели более продолжительное время в Ашхабаде — *Broussonetia papyrifera*, *Chimonanthus praecox*, *Cotoneaster divaricatus*, *Ligustrum sinense*, *Lonicera fragrantissima*.

Летнее цветение таких ксеромезофитов, как *Grewia biliba* и *Evodia hupehensis*, — пример изменения их мезофитной природы со времени третичной эпохи до наших дней.

Таблица 1

Сроки роста и цветения древесных растений в Ашхабаде и Ялте, 1978 г.

Вид	Рост		Цветение	
	Период	Продолжительность, дни	Период	Продолжительность, дни
<i>Berberis francisci-ferdinandi</i>	27.III—15.VII *	110	18.IV—5.V	17
	17.III—15.VII	120	12.V—28.V	16
<i>B. julianae</i>	6.IV—20.VI	75	18.III—10.IV	23
	14.IV—3.VII	80	29.III—11.V	43
<i>Broussonetia papyrifera</i>	5.IV—28.VI	84	16.IV—30.V	44
	18.IV—30.VI	73	9.VII—23.VII	14
<i>Buddleia alternifolia</i>	16.III—5.IX	173	—	—
	19.IV—6.IX	140	—	—
<i>Callicarpa dichotoma</i>	2.IV—20.VI	79	25.V—12.VI	18
	13.IV—3.VIII	112	18.VI—9.VII	21
<i>C. girardiana</i>	30.III—30.VI	92	24.V—13.VI	20
	29.III—3.VIII	127	16.VI—7.VII	21
<i>Celastrus orbiculata</i>	26.III—15.VI	81	8.IV—18.IV	10
	16.IV—9.VII	84	13.V—12.VI	30
<i>Chaenomeles japonica</i>	19.III—20.VI	93	24.III—20.IV	27
	10.III—10.VI	92	20.IV—19.V	19
<i>Chimonanthus praecox</i>	27.III—25.VI	90	4.XII—15.III	101
	29.III—28.VI	91	20.I—29.III	68
<i>Clerodendron trichotomum</i>	30.IV—5.IX	128	22.VIII—25.IX	34
	24.IV—3.VIII	101	6.IX—26.X	50
<i>Cotoneaster divaricatus</i>	15.III—30.VIII	168	16.IV—10.V	24
	9.III—22.VII	135	11.V—27.V	16
<i>C. horizontalis</i>	28.II—1.IX	185	18.IV—12.V	24
	20.III—21.VII	123	16.V—5.VI	20
<i>C. salicifolus</i>	31.III—1.IX	154	14.IV—28.V	44
	15.III—10.VII	117	5.VI—3.VII	28
<i>C. serotina</i>	29.III—X **	—	22.V—4.VI	13
	12.IV—12.VI	61	7.V—1.VI	25
<i>Cudrania tricuspidata</i>	30.III—25.VI	87	—	—
	24.VI—22.VI	59	—	—
<i>Deutzia staminea</i>	13.III—25.VI	104	11.V—26.V	15
	29.III—20.VI	83	23.IV—16.V	23
<i>Ehretia corylifolia</i>	2.IV—X	—	—	—
	19.IV—29.VII	—	—	—
<i>Elaeagnus pungens</i>	28.III—5.VI	69	—	—
	6.IV—19.VI	74	—	—
<i>Euonymus japonicus</i>	20.III—30.VII	132	10.VI—10.VII	30
	22.II—29.VII	157	4.VII—1.VIII	28
<i>Evodia hupehensis</i>	29.III—28.VI	91	2.VII—20.VII	18
	19.IV—10.VII	82	18.VII—15.VIII	28
<i>Firmiana platanifolia</i>	10.IV—25.VI	76	26.VI—12.VII	16
	21.V—1.VII	41	25.VI—13.VII	18
<i>Fontanensia fortunei</i>	29.III—27.VI	90	17.IV—21.IV	14
	29.III—10.VII	103	22.V—3.VII	42
<i>Forsythia viridissima</i>	17.III—25.VI	100	20.III—3.IV	14
	29.III—25.VII	118	20.III—26.IV	37

Таблица 1 (окончание)

Вид	Рост		Цветение	
	Период	Продолжительность, дни	Период	Продолжительность, дни
<i>Grewia biloba</i>	25.III—25.VI	92	16.VI—15.VII	29
	16.V—10.VII	55	3.VII—6.IX	65
<i>Idesia polycarpa</i>	1.IV—5.VI	65	—	—
	20.IV—8.VI	49	—	—
<i>Jasminum nudiflorum</i>	22.III—30.VIII	161	8.I—31.III	82
	1.IV—20.VI	80	26.I—30.IV	94
<i>Koelreuteria integrifolia</i>	29.III—20.VI	83	5.VIII—1.IX	27
	16.IV—28.VI	73	28.VII—2.IX	36
<i>K. paniculata</i>	26.III—20.VI	86	26.VI—25.VI	31
	16.IV—18.VI	63	29.V—29.VI	31
<i>Kolkwitzia amabilis</i>	13.III—5.VI	84	20.IV—15.V	25
	17.IV—9.VI	53	22.V—28.VI	37
<i>Ligustrum lucidum</i>	31.III—25.VI	86	1.VII—15.VII	14
	17.IV—29.VI	73	29.VI—21.VIII	22
<i>Ligustrum massolongiatum</i>	31.III—1.VIII	123	16.VI—6.VII	20
	2.IV—25.VII	114	10.VII—6.IX	58
<i>L. sinense</i>	15.III—15.VI	92	25.V—20.VI	26
	17.III—2.VI	77	22.VI—8.VII	16
<i>L. strongylophyllum</i>	28.III—10.IX	166	19.V—5.VI	17
	6.IV—6.IX	153	19.VI—12.VII	23
<i>Lonicera fragrantissima</i>	25.III—20.VI	87	2.I—7.IV	95
	5.III—1.VIII	149	19.I—11.V	112
<i>L. maackii</i>	15.III—10.IX	179	27.IV—10.V	14
	19.III—29.VI	102	15.V—28.VI	44
<i>L. pileata</i>	13.III—X	—	7.IV—25.IV	18
	1.II—11.IV	130	16.V—30.V	14
<i>Paulownia tomentosa</i>	3.IV—15.IX	165	4.IV—19.IV	15
	18.III—9.VI	83	3.V—27.V	24
<i>Rhus chinensis</i>	4.IV—10.VII	96	10.IX—30.IX	20
	20.III—28.VI	100	1.IX—20.X	19
<i>P. potanini</i>	30.III—20.VI	82	1.V—10.V	9
	6.IV—22.VI	77	2.VI—18.VI	16
<i>Sophora vicifolia</i>	30.III—30.VII	122	20.IV—15.V	25
	6.IV—29.VI	84	5.V—10.VI	36
<i>Spiraea cantoniensis</i>	10.III—30.IX	204	16.IV—11.V	25
	20.II—1.VIII	162	30.IV—28.VI	59
<i>S. nipponica</i>	28.III—27.IV	30	—	—
	13.IV—10.VII	88	—	—
<i>S. sargentiana</i>	28.III—1.IX	187	3.V—21.V	18
	5.III—3.VI	90	6.IV—29.IV	23
<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	13.III—X	—	18.IV—2.V	13
	20.III—3.VI	75	7.V—26.V	19
<i>Wisteria sinensis</i>	2.IV—15.VII	104	—	—
	20.IV—24.VII	95	—	—

* В числителе — в Ашхабаде, в знаменателе — в Ялте.
 ** Рост продолжается.

Отмечая неустойчивость ритмов роста и цветения одних и тех же видов растений, следует сказать, что виды, обладающие мезоморфными чертами, более пластичны, чем виды с ксерофитными признаками. Изучение ритмов развития идентичных видов в различных экологических условиях представляет несомненный интерес для теории и практики интродукции. Результаты этих исследований позволят выявить экологическую пластичность вида и прогнозировать расширение его культурного ареала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнян Л. В., Бозоян А. А. Сравнительный анализ фенологии некоторых древесных пород в условиях Еревана и Бюракана.— Биол. журн. Армении, 1968, т. 21, № 1, с. 72—84.
2. Голубев В. Н. Изменение ритма развития и морфогенеза солнцезвета Стевена (*Helianthemum stevenii* Rupr.) в разных высотно-растительных поясах Крымских гор.— Ботан. журн., 1970, т. 55, № 3, с. 457—458.
3. Григорян А. А., Азарян В. А., Тарасова Ж. Г. Сравнительное изучение динамики роста некоторых древесных пород в Ереване и Севане.— Биол. журн. Армении, 1971, т. 24, № 8, с. 61—69.
4. Хуришудян П. А. Сравнительный анализ фенологии некоторых древесных пород, произрастающих в условиях Еревана и Цовинара (Севанский бассейн).— Биол. журн. Армении, 1971, т. 24, № 1, с. 31—39.
5. Галушко Р. В., Голубева И. В., Ильина В. В. Ритм роста и цветения древесных растений Средиземноморской флористической области на Черноморском побережье.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1975, вып. 96, с. 3—8.
6. Голубев В. Н. К методике составления кривых цветения растительных сообществ.— Бюл. МОИП. Отд. биол., 1969, т. 74, вып. 2, с. 90—97.
7. Вульф Е. В. Историческая география растений. М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1944.

Государственный ордена Трудового Красного Знамени
Никитский ботанический сад, Ялта
Центральный ботанический сад АН ТССР, Ашхабад

УДК 631.529 : 581.543 582.475.4(470.625)

ФЕНОЛОГИЯ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИИ ВИДОВ СОСНЫ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ГЕЛЕНДЖИКЕ

О. Т. Истратова, А. П. Максимов

Для выявления стойких видов и определения их перспективности в Советском Союзе используется метод биологического анализа сезонного роста и развития интродуцированных растений по данным фенологических наблюдений [1]. Проведение фенологических наблюдений в течение ряда лет дает возможность определить продолжительность вегетации и установить степень соответствия биологических особенностей вида климатическим условиям района интродукции.

Настоящая работа посвящена изучению фенологии и продолжительности периода вегетации 20 интродуцированных видов и разновидностей рода *Pinus* L.

Испытания проводили в северо-западной части Черноморского побережья Кавказа в стационарных опытных культурах сосны Кавказского филиала ВНИИЛМ, заложенных нами в 1972—1973 гг. в окрестностях Геленджика.

Отличительными особенностями климатических условий района являются довольно низкие абсолютные минимумы температуры (до -22°), сильные северо-восточные ветры, достигающие при урагане скорости 60 м/с, и резко выраженные периоды засухи с коэффициентами увлажнения в летние месяцы в пределах 0,1—0,5, что соответствует зоне недостаточного увлажнения [2].

У находившихся под наблюдением растений учитывали даты наступления трех этапов внепочечного формирования побегов по 10 фенологическим фазам [3]. За начало вегетации принята дата разverzания тер-

минальной почки, за конец — дата завершения вызревания хвои. По этим данным высчитывались средние за годы наблюдений сроки начала и конца вегетации для каждого вида. По средним датам виды распределялись на фенологические группы, подсчитывалась также продолжительность их вегетации. Для получения сравнительных данных одновременно изучался годичный цикл развития 7—9-летних экземпляров аборигенных видов — сосны крымской, Сосновского и пицундской.

Испытанные виды сосны по географическому происхождению распределяются следующим образом: Северная Америка — 6 видов, Европа — 4, Юго-Восточная Азия — 5, Средиземноморье — 4, Кавказ — 4.

Четырехлетние фенологические наблюдения (1974—1977 гг.) за 5—9-летними растениями показали, что вегетация растений изучаемых видов в условиях Геленджика начиналась обычно в течение месяца (средние даты с 23 марта по 25 апреля). Окончание вегетации занимало 53—69 дней (средние даты с 5 июля по 9 сентября).

По срокам начала и окончания вегетации изученные виды сосны можно разделить на пять фенологических групп.

Начало вегетации: раннее — март, позднее — апрель. Окончание вегетации: раннее — с 5 по 20 июля, среднее — с 25 июля по 15 августа, позднее — с 20 августа по 10 сентября.

В результате анализа соответствия климатических условий района интродукции и сроков вегетации изучаемых видов установлено, что в районе Геленджика вегетационный период со среднесуточной температурой воздуха выше 10° составляет 219 дней. Таблица показывает, что за годы наблюдений растения сосны всех феногрупп вегетировали от 104 до 169 дней. Следовательно, цикл сезонного развития интродуцентов в 2,1—1,4 раза короче, чем среднегодовалый вегетационный период в районе их испытания. Тем не менее не все виды сосны здесь экологически устойчивы. Вполне зимостойки и засухоустойчивы в условиях Геленджика лишь те виды сосны, которые рано начинают вегетировать и оканчивают вегетацию в ранние и средние сроки; период их развития — 104—133 дня. Они характеризуются своевременным прекращением роста к началу засухи, полным одревеснением побегов и вызреванием хвои ко времени возможного наступления отрицательных температур. К числу таких видов относятся две разновидности сосны черной — австрийская и калабрийская, сосна Гельдрейха, желтая, обыкновенная и ее монгольская разновидность. И только сосна Гриффита среди видов сосны ранне-средней вегетации с продолжительностью 130 дней оказалась неустойчивой в условиях Геленджика.

Виды сосны из феногруппы ранне-поздней вегетации с продолжительностью развития 158—169 дней в суровые зимы обмерзают, а сосна Веймутова и сосна Сабина, кроме того, страдают от летних засух и холодных ветров. Необходимо отметить, что повреждения низкими температурами получила и аборигенная сосна пицундская, имеющая период вегетации, аналогичный сосне эльдарской и сосне брутской.

В группе с поздне-ранними сроками вегетация продолжается 109 и 118 дней, сосна Банкса зимостойка, но неустойчива к засухе и ветру. Тепло- и влаголюбивая сосна Тунберга не устойчива ко всем климатическим факторам Геленджика.

Сосны поздне-средней вегетации, так же как и аборигенные виды и интродуцированные с ранне-средней вегетацией, с продолжительностью цикла развития 110—120 дней отличались устойчивостью. Особое положение в этой группе занимают сосна итальянская и сосна приморская. При испытании в Геленджике они в первые же зимы имели повреждения от низких температур со степенью 4—3 баллов по шкале Н. К. Вехова. В последующие годы они также почти всегда обмерзали; растения не образуют нормально развитой прямой стволик, кустятся, хвоя их вдвое короче обычной.

Естественные ареалы устойчивых в условиях Геленджика видов сосны приурочены в основном к горным областям Европы и запада Север-

Средние сроки и продолжительность вегетации видов сосны по фенограммам в условиях Геленджика

Вид, разновидность *	Средние сроки начала и конца вегетации	Фенологическая группа по срокам вегетации		Продолжительность вегетации, дни
		начало	окончание	
<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>mongolica</i> Litv. (обыкновенная монгольская)	25.III—5.VII	Раннее	Раннее	104
<i>P. griffithii</i> Mc Clelland— (Гриффита)	31.III—10.VIII	»	Среднее	130
<i>P. heldreichii</i> Christ.— (Гельдрейха)	25.III—27.VII	»		126
<i>P. nigra</i> Arn. var. <i>calabrica</i> Loud.— (черная калабрийская)	23.III—1.VIII			130
<i>P. n.</i> var. <i>austriaca</i> Acsh. et Graebn. (черная австрийская)	25.III—27.VII	»		126
<i>P. ponderosa</i> Laws.— (желтая)	25.III—2.VIII			133
<i>P. sylvestris</i> L.— (обыкновенная)	24.III—1.VIII			131
<i>P. brutia</i> Ten.— (брутская)	24.III—9.IX		Позднее	169
<i>P. eldarica</i> Medw.— (эльдарская)	24.III—3.IX		»	164
<i>P. nigra</i> var. <i>dalmatica</i> Vis.— (черная далмацкая)	28.III—19.VIII			145
<i>P. sabiniana</i> Dougl. — (Сабина)	26.III—1.IX		»	158
<i>P. strobus</i> L.— (веймутова)	27.III—20.VIII	Раннее	Позднее	147
<i>P. pityusa</i> Stev.— (пицундская)	23.III—7.IX	»	»	168
<i>P. banksiana</i> Lamb.— (Банкса)	2.IV—20.VII	Позднее	Раннее	109
<i>P. thunbergii</i> Parl.— (Тунберга)	9.IV—5.VII			118
<i>P. bungeana</i> Zucc.— (Бунге)	9.V—25.VII		Среднее	110
<i>P. Gerardiana</i> Wall.— (Жерарда)	6.IV—5.VIII		»	
<i>P. jeffreyi</i> Grev. et Balf.— (Жеффрея)	6.IV—5.VIII			121
<i>P. pallasiana</i> Lamb.— (крымская)	8.IV—15.VIII			130
<i>P. pinaster</i> Ait.— (приморская) **	25.IV—15.VII			112
<i>P. pinea</i> L.— (итальянская) **	9.IV—10.VIII	»	»	123
<i>P. sosnovkyi</i> Nakai — (Сосновского)	9.IV—1.VIII			115
<i>P. taeda</i> L.— (ладанная) **	17.IV—20.VIII	»	»	125

* Латинские названия видов и разновидностей приводятся по книге: Mitrov N. T. The genus *Pinus*: The Roland Press Company. N. Y., 1967.

** Виды сосны, у которых цикл развития изменен в связи с почти ежегодным обмерзанием.

ной Америки. Группу менее устойчивых видов, помимо сосны Тунберга (из Японии) и сосны Гриффита (из Гималаев), составили сосны равнин востока Северной Америки и Средиземноморья. Из этих же областей происходят самые теплолюбивые виды — сосна ладанная, итальянская и приморская. Как уже отмечалось, в результате почти ежегодного обмерзания их стойкость и жизнеспособность крайне понижены, что исклю-

чает возможность разведения этих видов сосны для хозяйственных целей.

Сосны северных и центральных провинций Китая выделались самыми ранними и поздними сроками вегетации, экологической устойчивостью. Однако сосна обыкновенная монгольская, период развития которой составляет 79% от продолжительности вегетации сосны обыкновенной, не имеет преимуществ в росте по сравнению с последней. Сосна Бунге растет медленно, но в определенных лесорастительных условиях может быть использована в лесном хозяйстве как «орехоплодная» порода. Перспективна она и для озеленения ввиду высокой декоративности.

Таким образом, довольно суровые и своеобразные климатические условия Геленджика наиболее полно соответствуют видам сосны с продолжительностью вегетации 120—145 дней. Период развития интродуцированных видов в таких пределах наиболее близок периоду сезонного цикла аборигенных видов — сосны Сосновского и сосны крымской. Благодаря соответствию условий северо-западной части побережья Кавказа биологическим свойствам этих видов они успешно развиваются, обладают достаточно интенсивным ростом и вполне пригодны для широкой культуры. Виды сосны с периодом развития 120—145 дней составляют 40% (8 видов от числа изучавшихся). Опыт Никитского ботанического сада [4—6] подтверждает возможность успешной культуры сосны Жерарда, Гельдрейха, Жеффрея, черной калабрийской, черной австрийской, желтой. Субаридные климатические условия Геленджика довольно сходны с условиями побережья и предгорья Крыма.

Данные о более высокой устойчивости и успешном росте интродуцированных видов сосны с продолжительностью вегетации в пределах периода сезонного цикла развития местных видов совпадают с аналогичной их особенностью, отмеченной ранее при произрастании в гумидных условиях побережья в районе Сочи [7]. Однако в Геленджике по сравнению с Сочи значительно более короткая вегетация (на 40—67 дней) отмечена у сосны итальянской, ладанной, приморской и Тунберга. У остальных видов она находится в близких пределах или такая же, как в Сочи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапин П. И., Сиднева С. В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1968, вып. 69, с. 14—21.
2. Иванов Н. Н. Ландшафтно-климатические зоны земного шара.— Зап. геогр. о-ва. Нов. сер., 1948, т. 1, с. 143—178.
3. Фенологические наблюдения над хвойными: (Методические указания). Ялта: ГНБС, 1973. 48 с.
4. Григорьев А. Г. Хвойные экзоты предгорного и степного Крыма.— Тр. Гос. Никит. ботан. сада., 1974, т. 63, с. 43—45.
5. Ярославцев Г. Д. Итоги десятилетнего испытания важнейших хвойных экзотов в горном Крыму и других районах СССР.— Тр. Гос. Никит. ботан. сада, 1974, т. 63, с. 7—42.
6. Аннотированный каталог сосен арборетума Никитского ботанического сада. Ялта: ГНБС, 1977. 47 с.
7. Истратова О. Т. Изучение интродуцированных видов рода *Pinus* L. методом биологического анализа.— В кн.: Тез. докл. Сессии Совета ботан. садов Закавказья по вопросам интродукции и декор. садоводства. Тбилиси: Мецниереба, 1972, с. 36.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
лесоводства и механизации лесного хозяйства
(Кавказский филиал), Сочи

Государственный ордена Трудового Красного Знамени
Никитский ботанический сад. Ялта

ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ ФЛОРЫ КАВКАЗА НА АПШЕРОНЕ

А. М. Масиев

Важным элементом благоустройства и архитектурно-художественного оформления городов и сел является озеленение, которое играет также санитарно-гигиеническую роль в создании благоприятных условий для труда и отдыха населения. Особенно велико значение этой проблемы для Апшеронского полуострова, характеризующегося сухим жарким климатом и бедными почвами, где расположены основные промышленные города Азербайджана — Баку и Сумгаит. На Апшеронском полуострове нет естественной древесной растительности [1], которая могла бы быть использована в зеленом строительстве городов, поэтому все существующие ныне на Апшероне зеленые насаждения были созданы путем интродукции. Возрастающий объем озеленительных работ требует большого количества разнообразных, декоративных и долговечных видов растений, устойчивых к климатическим условиям Апшерона.

На Кавказе произрастает много весьма ценных в хозяйственном и декоративном отношении деревьев и кустарников, представляющих большой интерес для интродукции на Апшерон, которые превосходят по декоративности и устойчивости в местных условиях многие экзоты. Использование этих местных растений имеет большое значение как для озеленения Апшерона, так и сохранения кавказского колорита зеленых устрств. Однако деревья и кустарники флоры Кавказа все еще недостаточно применяются в массовом озеленении городов и населенных пунктов Апшеронского полуострова, хотя здесь сохранились единичные деревья местных пород (*Ulmus*, *Platanus orientalis*, *Quercus longipes*, *Pinus eldarica*, *Elaeagnus*, *Celtis glabrata*), посаженные еще в прошлом веке, которые достигли возраста 150—170 лет. В 1922 г. на Апшероне были заложены новые парки и сады, в которых использованы и местные породы: *Albizia julibrissin*, *Celtis caucasica*, *Fraxinus excelsior*, *Pyracantha coccinea*, *Colutea orientalis*, *Cotinus coggygria*, *Acer ibericum* Bieb., *Pistacia mutica*, *Paliurus spina-christi*, *Ligustrum vulgare*, *Tamarix* и др. [2, 3].

В интродукции, изучении и внедрении в производства кавказских декоративных древесных и кустарниковых растений на Апшероне большую роль сыграл ботанический сад Института ботаники АН АЗССР (Баку), ведущий эту работу с 1937 г. Большую роль в привлечении местных видов деревьев и кустарников в коллекции сада сыграли А. А. Гроссейм, Л. И. Прилипко, Т. С. Гейдеман, С. Ф. Закарян, А. Г. Алиев, Г. А. Кулиев. Позже интродукцией местных дикорастущих древесных декоративных растений на Апшероне занимались Кадыров Г. М. [4], М. М. Али-заде, У. М. Агамиров [5], К. М. Кулиев, А. М. Масиев, Ю. М. Зейналов [6] и др.

В 1980—1981 гг. мы провели инвентаризацию древесных растений природной флоры в ботаническом саду Института ботаники АН АЗССР и выявили следующий состав коллекции: 172 вида деревьев и кустарников из флоры Кавказа, относящихся к 76 родам и 37 семействам. Из общего числа интродуцентов 26 видов являются вечнозелеными, в том числе 9 видов хвойных.

Важными факторами, регулирующими рост и развитие интродуцентов на Апшероне, являются влажность и содержание минеральных элементов в почве. Почвы ботанического сада — серобурые, бедные питательными веществами (количество общего азота составляет 0,096—0,098%, содержание валового фосфора — 0,09—0,10%, гумуса — 0,4—0,95% [7]). За последние 20—25 лет почвы ботанического сада улуч-

Деревья и кустарники природной флоры Кавказа, растущие в коллекциях ботанического сада Института ботаники АН АзССР

Вид	Возраст растений на январь 1981 г., лет	Жизненная форма	Высота, м	Диаметр ствола, см	Плодоношение ¹	Перспективы практического использования
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach	10	Вд	0,6	1,0	—	—
<i>Acer campestre</i> L.	20	Лд	7	8	—	+
<i>A. hyrcanum</i> Fisch. et Mey.	10	Лд	2,5	2	—	—
<i>A. laetum</i> C. A. Mey	15	Лд	4	4	—	—
<i>A. pseudoplatanus</i> L.	5	Лд	1,4	1	—	—
<i>A. tataricum</i> L.	5	Лд	2,2	1,2	П	—
<i>A. trauvetteri</i> Medw.	5	Лд	2,3	1,4	—	—
<i>A. velutinum</i> Boiss.	15	Лд	6	8	—	—
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	15	Лд	5	8	С	+
<i>Alnus barbata</i> C. A. Mey.	19	Лд	13	34	П	—
<i>A. incana</i> (L.) Moench.	10	Лд	6	8	П	—
<i>A. subcordata</i> C. A. Mey.	23	Лд	12	40	П	—
<i>Amnygdalus fenzliana</i> (Firtsch—Lipsky)	15	Лд	6	12	П	+
<i>A. nana</i> L.	6	Лк	0,5	—	—	—
<i>A. nairica</i> Fed. et Takht.	7	Лк	0,5	—	П	—
<i>Berberis iberica</i> Stev. et Fisch. ex DC.	40	Лк	2,2	—	П	+
<i>B. vulgaris</i> L.	40	Лк	2	—	П	+
<i>Buxus colchica</i> Pojark.	12	Вд	0,6	0,5*	П	—
<i>B. hyrcana</i> Pojark.	40	Вд	3,5	4	С	+
<i>Carpinus caucasica</i> Grossh.	25	Лд	9,5	6	—	+
<i>C. orientalis</i> Mill.	20	Лд	4,5	4	П	+
<i>Castanea sativa</i> Mill.	8	Лд	2,2	2	—	—
<i>Celtis caucasica</i> Willd.	42	Лд	8	—	С	+
<i>C. glabrata</i> Stev. ex Planch.	40	Лд	6	—	С	+
<i>C. tournefortii</i> Lam.	12	Лк	3	—	П	+
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench.	20	Лд	7	12	С	+
<i>C. mahaleb</i> (L.) Mill.	20	Лк	5	8	С	+
<i>Clematis orientalis</i> L.	25	Лк	5	—	П	+
<i>C. vitalba</i> L.	40	Лк	8	—	П	+
<i>Colutea orientalis</i> Mill.	15	Лк	2,5	—	П	+
<i>Cornus australis</i> C. A. Mey.	20	Лк	3,5	—	П	+
<i>C. mas</i> L.	10	Лк	1,5	—	—	—
<i>C. meyeri</i> (Pojark.) Pilipenko	20	Лк	3	—	П	+
<i>Corylus avellana</i> L.	8	Лк	2,5	—	П	+
<i>C. colurna</i> L.	7	Лд	1,8	2,8*	—	—
<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.	12	Лк	2	—	П	+
<i>C. melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt.	12	Лк	1,8	—	П	+
<i>C. multiflorus</i> Bunge	12	Лк	2	—	П	+
<i>C. saxatilis</i> Pojark.	12	Лк	2,3	—	П	+
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	24	ЛК	3	6	С	+
<i>Crataegus caucasica</i> C. Koch.	15	Лд	6	8	П	+
<i>C. pentagyna</i> Waldst. ex Kit.	15	Лк	5,5	6	П	+
<i>Cydonia oblonga</i> Nill.	23	Лк	4	—	ПГ	+
<i>Danae racemosa</i> (L.) Moench.	20	Вк	1,5	—	ПН	+
<i>Diospyros lotus</i> L.	24	Лд	4	8	П	—
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	42	Лд	7	20	С	+
<i>E. caspica</i> (Sonsn.) Grossh.	15	Лд	5	8	С	+
<i>Euonymus europaea</i> L.	8	Лд	2	—	П	+
<i>E. latifolia</i> (L.) Mill.	8	Лд	2,5	—	—	—
<i>E. verrucosa</i> Scop.	8	Лк	1,7	—	—	—
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	15	Лд	4,5	4	—	—
<i>Ficus carica</i> L.	43	Лд	3	20	П	+
<i>F. hyrcana</i> Grossh.	8	Лд	3	8	П	+

Таблица (продолжение)

Вид	Возраст растений на январь 1981 г., лет	Жизненная форма	Высота, м	Диаметр ствола, см	Глодоношение	Перспективы практического использования
<i>Frangula alnus</i> Mill.	12	Лк	1,8	—	Ц	—
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	20	Лк	9	16	П	+
<i>F. ocriariiifolia</i> Scheele	8	Лд	5	4	—	—
<i>F. excelsior</i> L.	23	Лд	6	14	С	+
<i>F. oxycarpa</i> Willd.	15	Лд	7	10	П	—
<i>Gleditsia caspia</i> Desf.	30	Лд	9	10	П	+
<i>Halimodendron holodendron</i> (Pall.— Voss.)	20	Лк	1,7	—	П	+
<i>Hedera pastuchovii</i> Woronow	40	Вк	10	—	П	+
<i>H. caucasigena</i> Pojark.	24	Вк	9	—	П	+
<i>H. helix</i> L.	24	Вк	7	—	П	+
<i>H. colchica</i> (C. Koch.) C. Koch.	20	Вк	5	—	П	+
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	12	Лд	7	9	П	+
<i>Ilex colchica</i> Pojark.	8	Вк	0,5	—	—	—
<i>I. hircana</i> Pojark.	17	Вк	0,9	—	—	—
<i>Jasminum fruticans</i> L.	15	Лк	0,7	—	П	+
<i>Juglans regia</i> L.	15	Лд	7	12	П	—
<i>Juniperus depressa</i> Stev.	12	Вк	0,9	0,8*	—	—
<i>J. coetidissima</i> Willd.	24	Вд	3,5	4	П*	—
<i>J. oblonga</i> Bieb.	15	Вк	2,5	2,5*	—	—
<i>J. rufoescens</i> Link	21	Вд	3	4*	—	—
<i>J. sabina</i> L.	12	Вк	0,4	—	—	—
<i>Laurocerusus officinalis</i> M. Roem.	40	Вд	4	6	П	+
<i>Lonicera bracteolaris</i> Boiss. et Buhse	40	Лк	2	—	П	+
<i>L. caucasica</i> Pall.	40	Лк	2,5	—	П	+
<i>L. iberica</i> Bieb.	40	Лк	2,2	—	П	+
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	40	Лк	2,5	—	П	+
<i>Malus orientalis</i> Uglitzk.	15	Лд	6,2	10	П	+
<i>Mespilus germanica</i> L.	12	Лк	4	—	П	+
<i>Morus alba</i> L.	42	Лд	18	40	С	+
<i>M. nigra</i> L.	40	Лд	8	30	П	+
<i>Padus racemosa</i> (Lam.) Gilib.	15	Лд	5	8	С	+
<i>Paliurus spina-chrichti</i> Mill.	18	Лк	2,5	—	П	+
<i>Parrotia persica</i> (DC.) C. A. Mey.	23	Лд	8	5	С	+
<i>Periploca graeca</i> L.	25	Лк	4	—	П	+
<i>Philadelphus caucasicus</i> Kochne	20	Лк	2,5	—	—	+
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link	10	Вд	0,7	0,8*	—	+
<i>Pinus eldarica</i> Medw.	43	Вд	9	32	С	+
<i>P. pityusa</i> Stev.	40	Вд	15	36	П	+
<i>P. sosnowskyi</i> Nakai	8	Вд	1,3	1,2*	—	—
<i>Pistacia mutica</i> Fisch. et Mey.	42	Лд	5	40	П	+
<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	10	Лд	4	6	С	+
<i>P. spinosa</i> L.	10	Лк	2	—	П	+
<i>Platanus orientalis</i> L.	42	Лд	15	50	С	+
<i>Populus hybrida</i> Bieb.	40	Лд	16	46	П	+
<i>P. hircana</i> Grossh.	18	Лд	14	24	П	+
<i>P. transcucasica</i> Jarm. ex Grossh.	40	Лд	12	36	П	+
<i>P. tremula</i> L.	10	Лд	2	2	П	—
<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth ex I. Iljinsk.	10	Лд	5	4	—	—
<i>Pyracantha coccinea</i> (L.) M. Boem.	24	Вк	3	—	С	+
<i>Pyrus caucasica</i> Fed.	15	Лд	7,8	12	П	+
<i>P. hircana</i> Fed.	10	Лд	2,1	2	—	—
<i>P. salicifolia</i> Pall.	15	Лд	3,5	4	—	—

Таблица (окончание)

Вид	Возраст растений на январь 1981 г., лет	Жизненная форма	Высота, м	Диаметр ствола, см	Плодоношение	Перспективы практического использования
<i>Punica granatum</i> L.	30	Лк	3	—	П	+
<i>Quercus araxina</i> (Trautv.) Grossh.	26	Лк	6,5	24	С	+
<i>Q. castaneifolia</i> C. A. Mey.	40	Лд	13	40	С	+
<i>Q. hartwissiana</i> Stev.	5	Лд	0,7	0,7*	—	—
<i>Q. iberica</i> Stev.	25	Лд	12	32	С	+
<i>Q. imeretina</i> Stev. ex Woronow	5	Лд	0,9	0,6*	—	—
<i>Q. longipes</i> Stev.	42	Лд	15	42	С	+
<i>Q. macranthera</i> Fisch. et Mey. ex Hohen.	23	Лд	4,5	6	—	—
<i>Ribes biebersteinii</i> Berl. ex DC.	7	Лк	1,2	—	П	—
<i>R. orientalis</i> Desf.	7	Лк	0,7	—	П	—
<i>Rosa canina</i> L.	15	Лк	1,5	—	П	+
<i>R. corymbifera</i> Borkh.	15	Лк	2,5	—	П	+
<i>R. cuspidata</i> Bieb.	15	Лк	0,9	—	П	+
<i>R. steribunda</i> Stev.	13	Лк	1	—	П	+
<i>R. iberica</i> Stev. et Bieb.	15	Лк	1	—	П	+
<i>R. oxyodon</i> Boiss.	10	Лк	0,5	—	П	+
<i>R. pomifora</i> Herrm.	15	Лк	1,5	—	П	+
<i>R. prilipkoana</i> Sosn.	13	Лк	1	—	П	+
<i>R. teberdansis</i> Chrshan.	12	Лк	1	—	П	+
<i>R. tomentosa</i> Smith	5	Лк	1,5	—	П	+
<i>Rubus caesius</i> L.	8	Лк	0,6	—	П	+
<i>R. idaeus</i> L.	8	Лк	0,7	—	Пн	+
<i>R. sanguineus</i> Friv.	8	Лк	2	—	П	+
<i>Ruscus hyrcanus</i> Woroniw	20	Вк	0,6	—	—	—
<i>R. hypophyllum</i> L.	9	Вк	0,6	—	—	—
<i>Salix alba</i> L.	15	Лд	7	14	П	+
<i>S. australior</i> Anderss.	20	Лд	8	18	П	+
<i>S. caprea</i> L.	10	Лд	6	12	С	+
<i>S. elbursensis</i> Boiss.	12	Лк	4	6	П	+
<i>Sambucus nigra</i> L.	5	Лк	1	—	П	—
<i>Smilax excelsa</i> L.	17	Лк	4	—	П	+
<i>Sorbus bossieri</i> Schneid.	7	Лд	0,6	1	—	—
<i>S. torminalis</i> (L.) Grantz.	10	Лд	2,5	4	П	—
<i>Spiraea crenata</i> L.	15	Лк	0,9	—	П	+
<i>S. hypericifolia</i> L.	39	Лк	1,2	—	П	+
<i>Staphylea pinnata</i> L.	5	Лк	0,3	0,4*	—	—
<i>Tamarix hohenackeri</i> Bunge	42	Лк	5	—	П	—
<i>T. ramosissima</i> Ledeb.	42	Лк	6	—	П	+
<i>Taxus baccata</i> L.	15	Вд	0,7	1*	П	—
<i>Tilia caucasica</i> Rupr.	23	Лд	5	14	П	+
<i>T. cordata</i> Mill.	23	Лд	5	12	П	+
<i>Ulmus campestris</i> L.	15	Лд	6	6	С	+
<i>U. densa</i> Litv.	20	Лд	8	10	П	+
<i>U. scabra</i> Mill.	10	Лд	5	8	—	—
<i>U. suberosa</i> Moench.	40	Лд	10	28	П	+
<i>Viburnum lantana</i> L.	20	Лк	1,7	—	П	+
<i>V. opulus</i> L.	10	Лк	2,2	—	П	+
<i>Zelkova hyrcana</i> Grossh. et Jacm.	23	Лд	5	9	—	+
<i>Zizyphus jujuba</i> Mill.	19	Лд	5	5	П	+

Примечание. Лд — листопадное дерево; Вд — вечнозеленое дерево; Лк — листопадный кустарник; Вк — вечнозеленый кустарник; Ц — цветет; но не плодоносит; П — плодоносит регулярно; Пн — плодоносит не регулярно; С — дает самосев; + — рекомендуется для использования в зеленом строительстве; — — — — — рекомендуется для испытания в коллекции х.

* — Диаметр корневой шейки.

шились в результате внесения удобрений и содержание гумуса достигло в верхнем слое 0,94—1,12%.

Климат Апшерона — сухой субтропический. Абсолютный максимум температуры воздуха 38° отмечен в августе, абсолютный минимум —12° — в январе. Согласно многолетним данным годовая сумма осадков колеблется в пределах 171—266 мм. Дожди в основном бывают осенью и зимой.

Выращивание деревьев и кустарников на Апшероне возможно только при искусственном поливе и применении оптимальных приемов агротехники для каждого вида в отдельности.

Наши опыты показали, что на Апшероне такие реликты, как *Parrotia persica*, *Zelkova hircana*, *Quercus castaneifolia*, *Danae racemosa*, *Albizia julibrissin*, *Buxus hircana*, *Diospyros lotus*, могут приспособиться, изменяя свой водный режим [8]. В Талыше они выдерживают 80—90-дневные летние засухи, когда выпадает всего 3—5% годового количества осадков.

Из испытанных 172 видов деревьев и кустарников флоры Кавказа на Апшероне 102 вида применяются в озеленении Баку, Сумганта и в целом Апшеронского полуострова (таблица) и имеются в экспозициях ботанического сада. *Pinus kochiana*, *Betula litwinowii* Doluch., *Carpinus schuschaensis* H. Winkl., *C. geoktschaica* Radde-Fomina, *Corylus pontica* C. Koch, *Quercus pontica* C. Koch., *Thillyrea medwedewii* Sred., *Sorbus caucasica* Zinserl., *S. graeca* Spach ex., *S. armeniaca* Hedl., *Crataegus pontica* C. Koch., *C. meyeri* Pojark., *Acer ibericum* Bieb., *Rhamnus pallasii* Fisch. et Mey., *Rh. imeretina* Booth, *Rh. microcarpa* Boiss., *Frangula grandiflora* (Fisch. et Mey) Drub. имеют возраст 2—4 года и находятся на стадии первичной интродукции и в таблице не приводятся.

115 видов растений цветут и плодоносят, из них 21 — дают обильный самосев. При интродукции дикорастущих деревьев и кустарников Кавказа на Апшероне необходимо учитывать их экологию. Например, *Пех*, *Buxus*, *Taxus baccata*, *Viburnum spulus* и другие требуют легкого затенения, их следует выращивать под пологом. *Pterocarya pterocarpa*, *Diospyros lotus* больше других видов страдают от сухости воздуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гроссгейм А. А. Краткий очерк дикой растительности Апшеронского полуострова.— Тр. Азерб. ОЗФАН, 1835, т. 6, с. 165—186.
2. Мейер К. Г. Зеленые насаждения в парке культуры и отдыха Зыхе.— Тр. Азерб. ОЗФАН, т. 4, 1934, с. 95—103.
3. Гаджиев А. Ш. Деревья и кустарники садов и парков г. Баку. Баку: Изд-во АН АзССР, 1952.
4. Кадыров Г. М., Рза-заде Р. Опыт разведения дикорастущих древесно-кустарниковых пород Азербайджана в ботаническом саду на Апшероне.— Тр. Ин-та ботаники АН АзССР, 1950, т. 15, с. 204—217.
5. Агамиров У. М. Длинноножковый дуб (*Q. longipes* Stev.) в условиях Апшерона.— Изв. АН АзССР, 1967, № 1, с. 33—38.
6. Кулиев К. М., Масиев А. М., Зейналов Ю. М. Деревья и кустарники флоры Кавказа и Средней Азии в озеленении Апшеронского полуострова.— В кн.: Тез. докл. XV региональной научной сессии Совета ботанических садов Закавказья по интродукции и акклиматизации субтропических растений. Сухуми, 1979, с. 34—35.
7. Гусейнов Б. З. Физиология засухоустойчивости древесных пород Апшерона: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР, 1952.
8. Масиев А. М. Некоторые физиолого-биохимические особенности важнейших третичных древесных реликтов Талыша: Автореф. дис. канд. биол. наук. Баку: Ин-т ботаники АН АзССР, 1969.

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

ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЪЕМКА И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

С. А. Олехновский

За ботаническими садами, национальными парками и заповедниками земли закреплены навечно, что имеет первостепенное значение для их развития и научных исследований. Это является частью осуществляемой решениями XXIV съезда КПСС программы охраны окружающей среды.

Закрепление земель за заповедными территориями требует осуществления их геодезической съемки и картографирования в целях создания документа, имеющего юридическую и охранную силу. Сохранение заповедных территорий на века повышает их научную ценность. Но это не главная цель картографирования ботанических садов. Достоверный, точный и подробный картографический документ, отражающий состояние территории, необходим еще по следующим соображениям. Создание и дальнейшее развитие ботанических садов требует постановки и решения архитектурно-планировочных и инженерных задач: строительства сооружений и дорог, мелиорации, создания искусственного рельефа, водо- и энергоснабжения, что невозможно выполнить без точного картирования местности на основании горизонтальной и вертикальной съемок. Картографирование ботанических садов необходимо также в целях правильного размещения коллекций растений, определения их ландшафтного облика, рациональной системы демонстрации насаждений, учета и использования их рекреационных возможностей.

Помимо юридическо-охранного, архитектурно-планировочного и инженерно-строительного назначения картографический документ на территорию ботанического сада может иметь, по нашему мнению, сугубо специальное назначение.

Ботаникам (особенно дендрологам) не безразличны объективные условия, в которых осуществляется интродукция растений. Никто не будет оспаривать важность отношения растений к геологической структуре территории, к глубине залегания водоносных слоев, к характеру почвы и грунта и их горизонтов. Показ этих условий на карте поможет более правильному анализу результатов интродукции не только отдельного растения, но и его поведения на больших участках, всего ботанического сада или дендрария, а также наглядно и надежно зафиксирует состояние растения и этапы его развития. Важнейшее значение приобретают карты дендрария и прилегающих к ботаническому саду участков в густонаселенных и в промышленных районах. Здесь уместно напомнить, что значительные нарушения естественного состояния поверхности земли вблизи ботанического сада, например, карьер, могут привести к резкому изменению уровня грунтовых вод, что повлечет к изменению условий роста растений. Охраняемая экологическая система никогда не бывает плоскостным образованием, трехмерность — характерная черта природных охраняемых территорий.

Карта позволит наглядно увидеть влияние промышленной среды на живые растения, а следовательно, будет способствовать научным и рекреационным целям — в итоге способствовать охране природы.

И еще одно возможное использование карт ботанических садов.

Множество форм документации по анализу интродукции каждого растения в отдельности и группы растений в целом не дает наглядного обзора результатов на всей площади дендрария с учетом всех условий окружающей среды, а также условий, сопутствующих началу и течению эксперимента. Таким обобщающим документом может быть карта, на которую наносится необходимая информация: изменении увлажненности, температуры и условий, вносимых искусственно, и

другие сведения. На карте можно проводить различные изолинии, т. е. линии, соединяющие точки с одинаковыми показателями.

Целесообразно иметь как один из видов отчетной документациии несколько типов так называемых бланковых карт, т. е. карт, отпечатанных бледными красками. Бланковые карты могут предназначаться для отдельного рода или вида растения с нанесением на них присущей этому роду информации.

Предлагаемые карты не исключают существующую отчетную документацию, а являются обобщающими документами для всего ботанического сада или его отдельных участков.

Карта — обобщающий документ, рассчитанный на длительное пользование, отражающий достигнутые результаты и позволяющий делать прогнозы.

Какими должны быть предлагаемые карты, что должно быть на них нанесено — это предмет дальнейшей разработки вопроса. Основой же этих карт для интродукционной деятельности является геодезическая съемка.

Первый опыт геодезической съемки и картографирования участков дендрария Главного ботанического сада АН СССР в Москве в 1981 г. показал настоятельную необходимость глубокой научной проработки названной проблемы, как в области научно-технической, так и в области художественно-оформительской. Речь идет об обосновании масштабов съемки для различных экспозиций дендрария, а также необходимых для этого методов и инструментов.

Исходя из назначения съемки, в результате которой должен быть создан картографический документ, обладающий присущим для карты измерительным свойством, в процессе ее выполнения решался ряд чисто специальных вопросов. Основными из них были следующие: что снимать и к какой точке на плане относить изображаемое растение, какова необходимая точность съемки и нанесения объектов, характер и предел обобщения и другие вопросы.

Как показал первый опыт горизонтальной и вертикальной съемок и создания картографического документа территорий Главного ботанического сада АН СССР, особое внимание должно быть уделено разработке системы условных знаков. На наш взгляд, условные знаки для картирования ботанических садов должны удовлетворять следующим общим требованиям: 1) условный знак, изображающий растение, должен обладать максимальной информацией; 2) своей конфигурацией и цветом он должен напоминать изображаемое растение или объект местности; 3) положение его на местности должно быть отнесено к определенной точке, позволяющей производить измерения до другого растения; 4) цифровая информация условного знака растения должна позволять проводить между растениями различные изолинии, характеризующие идентичность их развития и другие явления; 5) условный знак по своим размерам и прозрачности не должен «затемнять» карту, т. е. должен позволять наносить на карту другую информацию; 6) форма условного знака должна быть проста по начертанию. Первое и два последних из перечисленных требований противоречивы и требуют нахождения гармоничного решения.

Сложность разработки условных знаков заключается не только в упомянутом противоречии, но и в обилии информации, необходимой для анализа роста растений, а также в многообразии растений, произрастающих в ботанических садах нашей страны.

Здесь нецелесообразно останавливаться на всех вопросах картографирования ботанических садов, так как они являются узкоспециальными. Решать их следует картографам в сотрудничестве с дендрологами.

На одном из совещаний работников ботанических садов СССР Н. В. Цицин, определяя задачи Совета ботанических садов, отметил необходимость унификации деятельности ботанических садов и единой

документации для проектирования и развития ботанических садов, а также для координации их действий.

Единая методика анализа и оценка состояния растений и унификация всей документации, существующая в ботанических садах нашей страны, безусловно, приводит к необходимости единой методики и требований к геодезической съемке и картографированию территории всех садов. Необходим единый подход к разработке требований к картам и условным знакам, к решению ряда других вопросов съемки и картографирования.

Чрезвычайное разнообразие климатических условий расположения наших садов и, следовательно, многообразие условий, влияющих на интродукцию растений, которые необходимо показать на картах, обуславливают многогранность и объемность этой работы.

Специальные карты ботанических садов страны и карты каждого ботанического сада, собранные в атлас ботанических садов, помогут дать исчерпывающий ответ на вопрос об экономической и экологической эффективности работы современной сети ботанических садов нашей страны.

На картах этого атласа могут быть отражены успехи внедрения растений в народное хозяйство и их продвижение из одного ботанического сада в другие, т. е. в другие географические районы. Карты, отражающие условия интродукции растений, могут способствовать решению вопроса о том, из каких районов следует брать исходный материал, куда и в какие районы его можно направить для целей интродукции. На картографических документах представляется возможным, например, отобразить информацию экономического порядка, демонстрирующую эффект от внедрения растения в народное хозяйство.

Создание атласа ботанических садов несомненно будет способствовать обмену научным опытом и облегчению прогноза перспективы внедрения растений в народное хозяйство, а также явится наглядной демонстрацией полученных результатов.

ОДИЧАВШИЕ ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ В СТАРЫХ ПАРКАХ ПОДМОСКОВЬЯ

Г. А. Полякова, А. А. Флеров

Известно, что некоторые садовые травянистые растения могут дичать; указания на это мы находим в определителях и флористических сводках [1—3]. Но материалов о том, в каких условиях и в каких сообществах эти растения не только долго сохраняются, но и успешно размножаясь, разрастаются, не обнаружено.

При обследовании старых парков Подмосковья (более 120 усадеб) нами отмечались все одичавшие и заносные виды растений. Особое внимание уделялось декоративным растениям.

Одним из наиболее красивых одичавших травянистых растений является лилия саранка (*Lilium martagon* L.), встречаемая нами только в четырех парках. Особенно обильна она в парках усадеб Таболово (под г. Рузой) и д. Гребнево (Щелковский р-н)¹. Наиболее интересное сообщество описано в усадьбе Таболово, в старом заброшенном парке из огромных лип, с примесью ели. Сомкнутость древесного полога 0,8. Подрост и подлесок — единичные. Проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова 80%, покров частично поврежден прогоном скота. Доминирует барвинок малый (*Vinca minor* L.), его покрытие до 70%, обильны лилия, зеленчук желтый (*Galeobaloon luteum* Huds.), ветреница дубравная (*Anemone nemorosa* L.), лютик кашубский (*Ranunculus cassubicus* L.), кочедыжник женский [*Athyrium filixfemina* (L.) Roth.]. Покрытие зеленых мхов составляет около 10%. Небольшие группы лилий, состоящие из молодых вегетирующих, а также цветущих растений, разбросаны по всему довольно большому парку. Особенно хорошо растет и цветет это растение в тени. Там же отмечен в небольшом количестве экземпляров одичавший водосбор обыкновенный (*Aquilegia vulgaris* L.).

В усадьбе Аксаково (Мытищинский р-н) лилия растет в старом липовом парке с примесью клена и ясеня. В травяно-кустарничковом покрове кроме сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.) обилён барвинок малый. Небольшие газоны в парке Гребнево окружены старыми липовыми аллеями, причём кроны деревьев почти полностью смыкаются. В травяном покрове доминируют сныть и зеленчук, а лилия растет преимущественно в наиболее затененных частях этого парка.

Одним из интересных растений травяно-кустарничкового покрова является полукустарничек барвинок малый, уже упомянутый выше. Обнаружен он нами в 18 усадьбах, причём в 12 из них покрывает довольно большие площади. Разрастается он в липняках, дубо-липняках, кле-новниках, ясеневниках, в сложных борах с липой, ельниках с липой, под зарослями лещины и иногда рябинника [*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.]. Чаще всего встречается барвинок в липовых парках, в тенистых

¹ Описания древесной растительности большинства парков можно найти в книге: Древесные растения парков Подмосковья. М.: Наука, 1979. 236 с.

местах, но иногда выходит на полянки. Проективное покрытие его достигает 50—90%.

В усадьбе Николо-Урюпино (Красногорский р-н) и довольно молодом липовом насаждении с сомкнутостью крон 0,9 подрост и подлесок представлены единичными экземплярами. Проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова 90%, в том числе барвинка малого до 80—90%, имеются небольшие пятна и отдельные экземпляры сныти, лютика кашубского, звездчатка жестколистная (*Stellaria holostea* L.), кислицы обыкновенной (*Oxalis acetosella* L.) и некоторых других растений. Моховой покров практически отсутствует.

Наиболее частым спутником барвинка является сныть, нередко вместе с ним встречаются зеленчук желтый, живучка ползучая (*Ajuga reptans* L.), несколько реже осока волосистая (*Carex pilosa* Scop.) и лесная (*C. silvatica* Huds.), пролесник многолетний (*Mercurialis perennis* L.), лютик кашубский, медуница темная (*Pulmonaria obscura* Dumort.), копытень европейский (*Asarum europaeum* L.).

Наилучшего развития, по-видимому, барвинок достигает в липовых насаждениях снытевого типа, т. е. в довольно богатых и влажных местообитаниях.

Барвинок встречается и в старых липовых парках, где возраст липы достигает 100 лет и более, и в довольно молодых насаждениях с 30—50-летними деревьями, а посажен барвинок был не менее 70—80 лет тому назад, т. е. за это время сменилось поколение деревьев, но барвинок сохранился. Можно говорить о его устойчивой фитоценотической позиции, особенно в липняках снытевого типа.

Во многих парках встречается, местами довольно обильно, фиалка душистая (*Viola odorata* L.) — под пологом древостоев из тополя белого, осины, липы, клена остролистного, черной ольхи, под зарослями рябинника, спиреи (*Spiraea chamaedryfolia* L.) и караганы древовидной (*Caragana arborescens* Lam.).

Много фиалки в густых насаждениях, при сомкнутости древостоя до 0,8—0,9. Небольшой фрагмент старого затоптанного липового парка описан в усадьбе Ново-Никольское (около ст. Опалихи). Подрост и подлесок практически отсутствуют. Покрытие травяного покрова 70%, в том числе фиалки до 60%. Кроме нее встречается гравилат городской (*Geum urbanum* L.), ежа скученная (*Dactylis glomerata* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), вероника дубравная (*Veronica chamaedris* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Web. ex Wigg.). Моховой покров развит в местах, где нет травы, его покрытие около 10%.

Иногда в парках встречается гвоздика бородатая (*Dianthus barbatus* L.). В очень густых насаждениях ее обычно мало и она редко цветет. В усадьбе Опалиха (Красногорский р-н) описан небольшой фрагмент липового парка с сомкнутостью древостоя 0,7. Сомкнутость подлеска 0,2 (карагана древовидная и калина обыкновенная). Проективное покрытие травяного покрова 80—90%, покрытие гвоздики до 50%. Обильны также звездчатка жестколистная, живучка ползучая, лютик кашубский, сныть, ландыш майский (*Convallaria majalis* L.), луговой чай (*Lysimachia nummularia* L.). Встречается водосбор обыкновенный. Как правило, он встречается в парках с сомкнутостью древостоя до 0,7—0,8. Несмотря на интенсивное семенное размножение взрослых растений, водосбора немного, он встречается отдельными экземплярами, цветет не часто.

В двух усадьбах обнаружена телекия красивая [*Telekia speciosa* (Schreb.) Vauing.]. Это высокое растение с крупными яркими соцветиями. Наиболее декоративно оно на небольших полянах и опушках парков, где местами образует довольно густые группы с сомкнутостью до 50—80%. В парке Опалиха вместе с телекией растут крапива двудомная, сныть, гравилат речной (*Geum rivale* L.), лютик кашубский и зеленчук. Покрытие зеленых мхов до 10%.

В усадьбе Аксаково телекия довольно обильна как на полянах, так и под пологом парка. Сомкнутость древостоя из липы с примесью клена и ясена — 0,8. Подрост и подлесок почти не развиты. Проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова 80%. Доминирует барвинок малый. В верхнем подъярусе, кроме телекии, довольно много сныти.

Близок к телекии по декоративным качествам и, по-видимому, по экологии, девясил высокий (*Inula helenium* L.), отмеченный нами в двух парках. Довольно большая группа растений этого вида обнаружена нами около пос. Федоровка (Воскресенский р-н), на опушке старого сильно запущенного липового парка, вблизи небольшого водоема. Сомкнутость травяного покрова 100%, в том числе девясила до 80%. Кроме него довольно обильны ежа скученная, костер безостый (*Bromus inermis* Leyss.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), тростник обыкновенный (*Phragmites communis* Trin.).

Недотрога железистая (*Impatiens glandulifera* Royle), по-видимому, дичает довольно часто, но большие по площади заросли образует редко. Такой участок описан нами в сыром овраге с ручьем в усадьбе Скурыгино (Чеховский р-н). Сомкнутость этой заросли до 90%, из них недотроги — 85%. Кроме нее встречаются крапива двудомная, зюзник европейский (*Lycopus europaeus* L.), камыш лесной (*Scirpus sylvaticus* L.), а несколько выше по склону — ежа скученная и щучка дернистая [*Deschampsia caespitosa* (L.) P. B.].

Нередко, по-видимому, дичает гречиха сахалинская (*Polygonum sachalinense* F. Schmidt). Она образует очень густые заросли сомкнутостью до 90—100%. Под гречихой отмечена только сныть (усадьба Скурыгино).

В этой же усадьбе на берегу пруда описан небольшой фрагмент заросли золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.). Сомкнутость травяного покрова до 100%, в том числе золотарника до 90%, под ним отмечены сныть и ежа скученная.

Местами встречаются небольшие пятна астры ивовой (*Aster salignus* Willd.). По-видимому, три последние вида (гречиха, золотарник и астра), довольно широко распространенные в сельских населенных пунктах в настоящее время, нередко дичают.

На газонах в заброшенных парках нередко разрастается маргаритка многолетняя (*Bellis perennis* L.), которая отмечена нами в 6 усадьбах. Наилучшего развития маргаритка достигает на вытопанных газонах и луговинах со скотобоем. Там, где развит высокий и густой травяной покров, она обычно выпадает. В усадьбе Прохоровка (Чеховский р-н) на бывшем паркете в сильно нарушенном липовом парке в травяном покрове (проективное покрытие 90%) доминирует маргаритка. Обильны клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), одуванчик лекарственный, луговой чай, черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris* L.), манжетка (*Alchemilla vulgaris* L.), вероника поточная (*Veronica becabunga* L.). Покрытие зеленых мхов от 5 до 20%. Местами проективное покрытие маргаритки достигает 80%. Весь участок сильно нарушен пастьбой скота. Единичные экземпляры маргаритки встречаются и в тени деревьев.

Как возможно одичалое растение в Московской обл. отмечен белокопытник гибридный [*Petasites hybridum* (L.) Gaertn.]. Сплошные заросли его описаны нами в овраге с ручьем в усадьбе Рождественка (Серпуховской р-н). Сомкнутость заросли 100%, высота растений до 2 м, гораздо больше, чем указано в определителях. Под сплошным пологом белокопытника встречаются только единичные экземпляры других видов и многочисленные всходы борщевика мантегации (*Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev), растения довольно распространенного в этой усадьбе, также одичалого.

В усадьбе Суханово (Ленинский р-н) нами описано сообщество с доминированием вида, не указанного для Московской области, возможно одичалого, окопника крымского (*Symphytum tauricum* Willd.). Ра-

стет он под пологом липового парка, с сомкнутостью древесного полога 0,9. Проективное покрытие травяного покрова 90%. Доминируют окопник и сныть. Обильны крапива двудомная, гравилат городской, лютик кашубский, лютик ползучий (*Ranunculus repens* L.), ежа сученная и чистотел большой (*Chelidonium majus* L.). На опушке парка у самого дома имеется густая заросль трав с проективным покрытием до 100%. Доминирует окопник, обильны крапива двудомная, ежа сученная, лютик ползучий и глухая крапива (*Lamium album* L.). Отмечено много молодых вегетирующих особей окопника.

В ряде парков отмечены в небольшом количестве другие виды одичалых растений. Около ручья на окраине пос. Федоровка среди кустов ивы и серой ольхи растет переступень белый (*Bryonia alba* L.). В двух усадьбах Чеховского р-на (Садки и Венюково) отмечено одичавшее декоративное растение, не указанное для Московской обл., — гладианта сомнительная (*Thladiantha dubia* Bunge).

Легко размножается семенами и часто встречается в населенных пунктах бешеный огурец обыкновенный [*Ecballium elaterium* (L.) A. Rich.].

Подводя итоги обследования парков Подмосковья, можно сказать следующее. Многие из найденных здесь растений размножаются преимущественно семенным путем: девясил, телекия, лилия, золотарник, гвоздика, водосбор, маргаритка, недотрога. Некоторые могут размножаться и вегетативно: гвоздика, гречиха, золотарник, фиалка, маргаритка. Попав в подходящие условия, эти растения довольно хорошо уживаются среди аборигенных сообществ, местами даже вытесняют местные виды травянистых растений.

Большинство из изученных теневыносливых растений (барвинок, лилия, фиалка) хорошо развиваются среди травяного покрова, характерного для широколиственных лесов. Из сорных растений иногда встречаются немногочисленные теневыносливые виды и еще реже луговые злаки. Лучше всего мирится с соседством сорных видов фиалка душистая.

Более светолюбивые виды, такие, как гвоздика и водосбор, растут среди травяного покрова, состоящего как из типичных лесных видов, так и опушечных и даже луговых растений.

Под густыми зарослями золотарника, астры, гречихи и недотроги встречаются теневыносливые сорные виды и сныть, при разреживании зарослей в них внедряются луговые растения.

Спутниками телекии и девясила обычно являются наиболее влаголюбивые лесные виды, а также сорные и луговые.

Маргаритка растет среди наиболее выносливых к вытаптыванию луговых и сорных видов, в первую очередь клевера ползучего, одуванчика лекарственного, манжетки, а также луговых злаков (при условии ежегодного скашивания последних).

В густых широколиственных парках на довольно богатых и влажных почвах хорошо растут лилия саранка, фиалка душистая и барвинок малый.

В липняках средней густоты во влажных местообитаниях с близкими грунтовыми водами или около ручьев растут девясил высокий и телекия красивая, наилучшего развития достигают они на опушках и полянках.

Несколько менее требовательны к влаге гвоздика бородачатая и водосбор обыкновенный, они выносят некоторое затенение.

В наиболее влажных местообитаниях в полутени и на свету разрастается недотрога железистая.

На выбитых газонах и полянках хорошо развивается на свету маргаритка многолетняя.

На свету могут расти золотарник канадский и астра ивовая. Из выющихся растений во влажных и хорошо освещенных местообитаниях встречаются гладианта сомнительная и переступень белый.

ВЫВОДЫ

В парках Подмосквья обнаружено 16 видов одичавших декоративных травянистых растений, которые более полувека хорошо растут здесь без всякого ухода и устойчивы к антропогенным нагрузкам. Почти все эти виды можно рекомендовать для широкого использования в парках и особенно для внедрения в лесопарки Подмосквья (девясил высокий, телекия красивая, лилия саранка, золотарник канадский, гвоздика бородатая, водосбор обыкновенный, маргаритка многолетняя, недотрога железистая, фиалка душистая, барвинок малый, астра ивовая, гладианта сомнительная и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сырейщиков Д. П. Определитель растений Московской губернии. М.: О-во изуч. Моск. губ., 1927. 294 с.
2. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. М.; Л.: Сельхозгиз, 1954. 912 с.
3. Ворошилов В. Н., Скворцов А. К., Тихомиров В. Н. Определитель растений Московской области. М.: Наука, 1966. 367 с.

Лаборатория лесоведения АН СССР
с. Успенское Московской обл.

УДК 631.529 : 582.623.2(476)

О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ *POPULUS* × *CANADENSIS* MOENCH В БЕЛОРУССИИ

А. Т. Федорук

В связи с актуальностью изучения внутривидового состава древесных растений и выявления перспективных форм для народного хозяйства нами критически пересмотрен и изучен состав рода *Populus* L. в Белоруссии. Это позволило уточнить объем многих таксонов, выявить новые формы, определить их систематическое положение.

Особого внимания и специального исследования заслуживает секция *Aegigus* Aschers., включающая наиболее ценные виды и гибриды рода. Большое народнохозяйственное значение имеют евроамериканские гибриды. Их идентификация ввиду большого морфологического сходства стала одной из трудных задач систематики. В странах Западной Европы, по мере выявления и изучения таксоны получали разные названия. В БССР в свое время они не получили критической оценки и правильной идентификации. В одних источниках *Populus* × *canadensis* Moench указывается как самостоятельный вид, в других — как *P. deltoides* Marsh. или синоним тополя дельтовидного. Часто гибриды принимают за *P. nigra* L., который, как показали исследования, встречается в культуре очень редко. Настоящий *P. deltoides*, а также *P. angulata* Ait., указываемые для БССР [1—3], нами не отмечены.

При изучении культурной дендрофлоры западной части Белоруссии мы уже указывали на таксономическую неоднородность *Populus* × *canadensis* [4]. В насаждениях Брестской обл. были отмечены *Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier 'Marilandica' и *P.* × *e.* 'Robusta'. Однако для полного выяснения таксономического состава тополя канадского в Белоруссии и изучения выявленных евроамериканских гибридов потребовалось еще 10 лет.

Экспедиционными обследованиями охвачены зеленые насаждения 197 городов и рабочих поселков, более 5 тыс. сельских населенных пунктов и 440 бывших старинных парков. В работе использованы ботанико-систематический, биометрический, фенологический и таксационный методы исследования.

Анализ большого фактического материала — гербарных образцов (сверенных с гербарием ботанического сада АН ЛатвССР и растениями коллекции тополя Института дендрологии Польской Академии наук), морфологоботанических описаний многочисленных местонахождений, выполненных в разные сроки сезонного развития и в различных условиях произрастания растений, позволил впервые установить для БССР таксономический состав и распространение сборного по происхождению вида тополя канадского — *P. × canadensis* (*P. deltoides* × *P. nigra*). В его составе отмечено 5 американских гибридов: *P. × euramericana* 'Marilandica', *P. × e.* 'Serotina', *P. × e.* 'Eugenei', *P. × e.* 'Robusta' и *P. × e.* 'Regenerata'¹. Мы не утверждаем, что они аналогичны культиварам, описанным впервые в Западной Европе, но признаем, что это гибриды типа 'Marilandica', 'Robusta', 'Serotina', 'Regenerata', 'Eugenei', тем более что они имеют разные клоны. В Белоруссии эти гибриды тополя получили широкое распространение. Некоторые из них популярны в Прибалтике, на Украине и других регионах страны [5, 6 и др.]. Они быстро и широко распространились в Западной Европе, а в некоторых странах (Италия, Франция) почти вытеснили из культуры местные виды.

Евроамериканские гибриды очень сходны между собой по морфологии вегетативных и генеративных органов, имеют одинаковое число хромосом $2n=38$ [7]. Морфология хромосом изученных гибридов также однообразная. Хромосомы слабо окрашиваются орсеином и не окрашиваются реактивом Шиффа, что затрудняет работу с объектом. Гибриды имеют существенные эколого-биологические различия, представлены мужскими или только женскими особями. В связи с этим приводим их сравнительную характеристику.

P. × euramericana 'Serotina' (*P. × canadensis* 'Serotina') является естественным гибридом между *P. deltoides* ssp. *monilifera* Henry и *P. nigra*. Отмечен во Франции около 1750 г., описан Duhamel в 1755 г. Обычно принимается за *P. canadensis*. Морфологически стоит ближе к *P. deltoides*. Отличается мощным колоннообразным полндревесным стволом и высокоподнятой в насаждениях кроной. В парке г. Несвижа Минской обл. привлечен в первой четверти XIX в. Сохранился единственный экземпляр, явившийся, вероятно, родоначальником многих насаждений. В БССР встречается изредка, чаще в виде одиночных деревьев, преимущественно в южной, западной и центральной части республики (Брестский, Жабинковский, Столинский, Пинский, Гомельский, Несвижский, Клецкий, Минский, Крупский, Молодечненский, Кореличский, Дятловский, Вилейский, Барановичский, Ляховичский районы).

К условиям произрастания требователен. Предпочитает почвы тяжелого механического состава, увлажненные, с хорошей аэрацией. Рост сравнительно умеренный. В возрасте 75—80 лет в линейной посадке на плодородных суглинистых почвах высота деревьев достигает 23—27 м, диаметр ствола — 70—112 см. Высота лучших вековых экземпляров 26—32 м, диаметр ствола 100—215 см. По качеству роста неоднороден. Найдены клоны удовлетворительного роста (д. Жуковщина Дятловского р-на, д. Синча Пуховичского р-на, д. Ивановка Стародорожского р-на). Сравнительно устойчив к ржавчине листьев, но повреждается раковыми заболеваниями. Клон мужской. По развитию самый поздний.

P. × euramericana 'Marilandica' (*P. × canadensis* 'Marilandica') возник во Франции около 1800 г. Естественный гибрид *P. nigra* и *P. × canadensis* 'Serotina'. Хорошо наследует морфологические признаки материнской формы — тополя черного, с которым обычно отождествляется. Признаки тополя канадского позднего заметно не проявляются. Ствол искривленный, сбежистый, короткий. Крона асимметричная, с толстыми ветвями.

¹ Названия гибридов приняты по предложению Международной комиссии по тополю ботанического конгресса в Стокгольме, 1950 г.

Интродуцирован в Белоруссию в XIX в., несколько позже тополя канадского позднего, но получил очень широкое распространение в зеленых насаждениях республики. Введен в лесные культуры. Представлен многими поколениями местного происхождения. К условиям произрастания малотребователен, выращивается на почвах разного механического состава. Устойчив, с чем и связано его широкое распространение. Как и другие гибриды, не переносит застойных вод, заболачивания. Растет быстро. На песках, рыхлых связных пылевато-песчаных супесях модельные деревья достигали высоты 4,8 м (в возрасте 10 лет), 12,7 м (в 20 лет), 20,3 м (в 30 лет) и 24,7 м (в 40 лет). К 50 годам достиг высоты 26—28 м. Кульминация прироста отмечена в возрасте 15—25 лет и составляет 0,34—0,86 м. Средний прирост в 49 лет 0,53 м. Самое крупное растение из числа отмеченных на свежем суглинке в возрасте около 150 лет имело высоту 33 м, диаметр ствола 190 см, диаметр кроны 28 м (д. Городище Гомельской обл.). Клон женский. Плодоношение обильное. Отмечены особи с крупными четырехстворчатыми коробочками, продуцирующие максимальное количество семян. Период распространения семян в отличие от других гибридов растянутый. Масовое «пыление» приходится обычно на первую, а у особой поздней формы — на третью декаду июня. Между ранними по созреванию плодов и поздними формами имеются и промежуточные. Общая продолжительность «пыления» составляет около месяца. Зрелые семена разносятся ветром, засоряют окружающую территорию, что является весьма нежелательным свойством тополя, особенно в населенных пунктах.

P. × euramericana 'Eugenei' (*P. × canadensis 'Eugenei'*) предполагаемый гибрид *P. × canadensis 'Regenerata'* и *P. nigra 'Italica'* Найден и размножен в 1932 г. во Франции. В Белоруссию интродуцирован во второй половине XIX в. В отличие от предыдущих таксонов распространения не получил, приурочен в основном к старым садам и паркам юго-восточной части БССР. Отмечен в Гомельской (г. Добруш, г. Гомель, г. Чериков, г. Светлогорск, пос. Буда-Кошелево, д. Еремичи, д. Кривск, д. Муравичи, д. Малиновка и др.), Могилевской (г. Могилев, г. Бобруйск, г. Климовичи, г. Чаусы, пос. Краснополье) областях. Изредка используется в молодых насаждениях данного региона. Одиночные старые деревья известны в Гродненской (д. Воронча, д. Новоселки) и Минской (г. Минск, Д. Дукора и др.) областях.

Требовательность к питательности почвы и освещенности местопроизрастания средняя. Растет быстрее, продуктивнее и долговечнее исходного тополя черного итальянского, к которому близок морфологически и по габитусу, особенно в молодом возрасте. Примерно к 70 годам заметно теряет декоративность, крона редет, ствол грубеет. По силе роста и продуктивности заслуживают особого внимания. На плодородной свежей суглинистой почве высота вековых деревьев достигает 30—33 м, диаметр ствола — 80—100 см.

Наиболее теплолюбивый среди гибридных тополей. Иногда обмерзают годовые побеги. В связи с этим лучше растет в странах Западной Европы. По данным Bailey [8], первые деревья тополя Евгения во Франции были самыми крупными в Европе, и в возрасте 81 года достигали высоты 45,6 м. Как тополь черный, тополь черный итальянский повреждается спиральной тополевой и тополево-сушеницевой тлей. Клон мужской.

P. × euramericana 'Robusta' (*P. × canadensis 'Robusta'*) является естественным гибридом *P. angulata 'Cordata'* и *P. nigra 'Platierensis'* Выделен во Франции в 1895 г. В Белоруссию интродуцирован, по-видимому, в 1936 и 1937 гг. одновременно в разных местах Несвижского (г. Несвиж-Клецк, г. Несвиж-Городея), Клецкого (деревни Тетеревец, Тесновка, Заостровичи, Грицевичи, Новинки, Баевичи, Космовичи), Воложинского (д. Першай, Ивацевичского (д. Ивацевичи-Коссово, г. Ивацевичи-Нехачево-Береза), Барановичского (д. Столовичи-Городище),

Ляховичского (д. Дарево), Кобринского (д. Залесье), Ивьевского (пос. Юратишки) районов. Высаживался в линейных насаждениях преимущественно вдоль дорог кольями, длиной 1—1,2 м.

Позже растения второго поколения получили распространение не только в первоначальном регионе, но и за его пределами. С 1956 г. широко используется в линейных насаждениях автострад, реже в посадке молодых садов, озеленении населенных пунктов Брестской обл. (Кобринский, Барановичский, Жабинковский, Пружанский, Березовский, Ляховичский, Ганцевичский и Лунинецкий р-ны). На остальной территории республики распространения не получил. Отмечен в Витебской области (г. Глубокое, г. Толочин, д. Озерцы, д. Видершина и др.).

Очень популярен в Западной Европе, на Украине [6]. Наиболее быстрорастущий из числа рассмотренных гибридов. Требует хорошей аэрации почвы и очень светолюбив. На свежей суглинистой плодородной почве модельные деревья в возрасте 10 лет достигают высоты 8,2 м, в 20-летнем возрасте — 16,0 м, в 30-летнем — 25,5 м, в 40-летнем — 29,4 м. Высота 45-летних деревьев — 27,0—31,4 м, диаметр ствола 70—96 см. Кульминация роста наблюдается в 15—25 лет и составляет 1,0—1,24 м. Интенсивный рост растений продолжается до 35 лет. Деревья отличаются исключительно прямыми, полндревесными стволами. Путем отбора в Англии и Франции выделены улучшенные формы с еще более мощным ростом.

Считается устойчивым к вредителям и болезням. Однако в последнее время оказался уязвимым для некоторых болезней [8—9]. Поражения раковыми заболеваниями отмечены нами в Толочинском р-не Витебской обл.

Клон мужской, среднеранний, наиболее декоративный из всех гибридов. Единственный евроамериканский гибрид, рекомендуемый Кохан [10] для культуры на полусухих почвах. В Западной Европе используется, кроме того, в рекультивации отвалов угольных шахт.

Также в результате естественной гибридизации возник *P. × e. 'Regenerata'* (*P. × canadensis 'Regenerata'*), исходными формами являются *P. × canadensis 'Serotina'* и *P. nigra*. По габитусу стоит ближе к тополю черному или тополю канадскому мариландскому, по форме листовых пластинок — к тополю позднему.

В западной Европе известен с 1814 г. В 1936 и 1937 гг. одновременно с тополем канадским мощным был высажен в придорожных посадках (д. Городея, г. Несвиж-Клецк). Заметного распространения в культуре в республике не получил. Растет изредка (обычно в виде примеси) в насаждениях тополя канадского мощного и мариландского. Чаше встречается в Клецком, Несвижском, Копыльском, Минском, Дзержинском, Брестском, Столбцовском р-нах. Отмечен в Толочинском, Оршанском, Горецком районах, а также в г. Барановичах, г. Дрогичине, д. Березе Картузской, г. Мстиславле, г. Кричеве, г. Могилеве, г. Осиповичах и др. В СССР встречается довольно редко. Отмечен в Латвии, на Украине. Популярен в странах Западной Европы. Предпочитает влажные местообитания. Наиболее успешно растет в речных долинах. Растения интенсивно транспирируют и мало засухоустойчивы. На свежих суглинистых почвах растет аналогично тополю канадскому мощному. На песке рыхлом разнoзернистом с глубоким уровнем грунтовых вод рост умеренный. В возрасте 10 лет высота растений достигает 6,0 м, в 20-летнем — 12,0, в 30-летнем — 16,0, в 40-летнем — 18,5 м. После 30 лет рост растений замедляется до 0,26 м в год; после 40 лет текущий прирост деревьев по высоте не более 0,17 м.

Устойчив к раковым заболеваниям. Клон женский. Плодоношение менее обильное, чем у тополя канадского мариландского. Сережки, особенно при сухой жаркой погоде, в большинстве своем опадают до созревания коробочек. По сезонному развитию поздний. Начинает вегетировать на неделю позже тополя канадского мариландского, но раньше тополя канадского позднего.

Евроамериканские гибриды в составе зеленых насаждений республики занимают значительное место. Они представляют ценность как маточники и исходный материал для селекции тополя [11]. В местных условиях среди интродуцированных видов тополя гибриды наиболее жизнеспособны. Они обладают высоким митотическим индексом. Процессы деления в соматических клетках проходят более интенсивно, чем у некоторых родительских видов (тополь черный, тополь черный березолистный, тополь черный итальянский). Интенсивность клеточного деления обеспечивает интенсивность ростовых процессов. Кульминация прироста по высоте наступает в возрасте 10—30 лет, значительно позже, чем у бальзамических тополей и составляет в зависимости от эдафических условий 0,84—1,24 м. Срок декоративной службы растений не менее 50—70 лет, а в благоприятных условиях произрастания около 100 лет и более.

Назначение и использование гибридов тополя в народном хозяйстве определяется их эколого-биологическими особенностями. Несомненно, что предпочтение в зеленом строительстве следует отдавать мужским гибридам — тополю канадскому мощному, позднему и Евгения, которые являются лучшими по комплексу биологических свойств и хозяйственных качеств. Из женских гибридов заслуживает внимания тополь канадский сервй, практически почти не продуцирующий семян. Гибриды представляют интерес для испытания в лесных культурах в соответствующих типах леса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смольская Е. Н. Сем. Ивовые — Salicaceae Lindl.— В кн.: Интродуцированные деревья и кустарники Белорусской ССР. Минск: Изд-во АН БССР, 1960, вып. 2. с. 75—83.
2. Козловская Н. В. Сем. Salicaceae.— Ивовые.— В кн.: Определитель растений Белоруссии. Минск: Вышейш. шк., 1967, с. 208—229.
3. Чаховский А. А., Орленок Е. И., Бобореко Е. З. Опыт интродукции рода *Populus* L. в Белоруссии.— В кн.: Интродукция растений. Минск: Наука и техника, 1976, с. 106—122.
4. Федорук А. Т. Интродуцированные деревья и кустарники западной части Белоруссии. Минск: Изд-во БГУ им. В. И. Ленина, 1972, 187 с.
5. Činovskis R. Latvijas PSR jeteicamo krasnumaugu sortimentes. Riga: Zinatne, 1979. 274 p.
6. Редько Г. И. Биология и культура тополей. Л.: Изд-во ЛГУ, 1975, 174 с.
7. Smith E. C. A study of cytology and speciation in the genus *Populus* L.— J. Arnold Arboretum, 1943, vol. 24, p. 275—305.
8. Bailey L. H. Standart Cyclopedia of Horticulture. N. Y.: Macmillan company, 1939, vol. 3, p. 2422—2639.
9. Дарашкявичюс В. П. Формы черных тополей в Литовской ССР и их производительность.— В кн.: Общие закономерности роста и развития растений. Вильнюс: Минтис, 1965, с. 99—107.
10. Kohan S. Niektoré výsledky pestovania topolov na viatych pieskoch.— Vedecke prace výskumného ústavu Lesného hospodárstva vo Zvolene, 1976, s. 261—273.
11. Федорук А. Т. Древесные растения садов и парков Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1980. 206 с.

Центральный ботанический сад АН БССР, Минск

УДК 581.9(470.311)

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М. С. Игнатов, В. В. Макаров, А. В. Чичев, А. Н. Швецов

Распространению растений по железным дорогам ботаники уделяют специальное внимание, так как часть занесенных растений впоследствии натурализуется и обогащает местную флору. Интерес к железнодорожным заносам возрастает и в связи с тем, что поездами распространяются и сорные растения, в том числе каратинные, которые могут сделать-

ся со временем назойливыми сорняками посевов. И наконец, случайный занос растений — это опыт интродукции, ведущийся независимо (а часто и вопреки) от воли человека, результаты которого очень интересны и порой совершенно неожиданны.

В настоящей статье приводятся сведения о новых для Московской обл. или очень редких видах. Сборы хранятся в Гербарии Московского государственного университета (MW) и гербарии Главного Ботанического сада АН СССР (МНА).

1. *Melica taurica* С. Koch. Произрастает в южной Европе (в СССР — в Крыму, на Донецком кряже, на Кавказе), в Передней Азии; как заносный ранее нигде не отмечался. Обнаружен на площади 15—20 м² у полотна Рязанской железной дороги между ст. Конобеево и платформой 88 км, 20.VII.1977 г. В последующие годы там сохранялся, несмотря на регулярное скашивание растений.

2. *Bromus commutatus* Schrad. Вид из южных районов страны, на севере доходит до Оки; как заносный известен из Карелии, Прибалтики, окрестностей Ленинграда. В Московской обл. его собирал еще Д. П. Сырейщиков (откос заброшенного железнодорожного пути в лесном карьере близ пос. Рублево, 29.VI.1927 г., MW), но был определен как *B. japonicus* Thunb. Недавно указан в окрестностях г. Пушкино-на-Оке [1]. В последние годы мы неоднократно собирали *B. commutatus* на Окружной, Киевской, Горьковской, Курской железных дорогах.

3. *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel. *subsp. klokovii* Tzvel. (определение Н. Н. Цвелева). Псаммофильное растение юга Сибири и севера Средней Азии. Собрано у ст. Шатура Казанской железной дороги, 3.VII.1976 г. (В. Н. Тихомиров, А. В. Чичев) и между ст. Мытищи и ст. Строитель Ярославской железной дороги, 27.VII.1977 г. В обоих местонахождениях отмечено в большом количестве.

4. *Leymus karelinii* (Turcz.) Tzvel. (определение Н. Н. Цвелева). Среднеазиатско-южносибирское растение. Найдена одна небольшая дерновина между ст. Раменское и платформой 47 км Рязанской железной дороги. В последующие годы на этом месте не отмечалось.

Вообще виды рода *Leymus* быстро распространяются по железной дороге. *L. arenarius* (L.) Hochst. [2] обнаружен был также под Серпуховым, по ветке, соединяющей Окружную и Ярославскую железные дороги, и в некоторых других местах. *L. racemosus* в последнее время отмечен как заносный в областях Киевской, Брянской, а также в Татарской АССР.

5. *Sorghum saccharatum* (L.) Moench. Культивируется на юге Европейской части СССР. Неоднократно, но всегда единично был собран на Окружной железной дороге (август 1981 г.). Растения достигали в высоту более 100 см, цвели или имели незрелые плоды.

6. *Thesium arvense* Horvatovsky. Растение черноземной полосы [3], которое собирали в Московской обл. в начале прошлого века на Оке под Колодной (Рупрехт в гербарии Цингера, MW), а после лишь в 60-х годах XX в. В. Н. Тихомировым в Луховицком районе [4]. Впоследствии его собирала Н. Б. Октябрева по Казанской железной дороге у ст. Бронницы (MW), где он расселяется с насыпи железной дороги на соседние лужайки [5], а нами обнаружен по откосу южной экспозиции Октябрьской железной дороги у ст. Нати, где он образует ассоциацию с *Festuca ovina* L., которая тянется метров на 100—150 по верхней, наиболее прогреваемой части склона. В соседней Калужской обл. этот вид ленца также обнаружен сравнительно недавно: 1970 г. — в Козельском р-не, 1979 г. — в окрестностях г. Калуги [6], куда он несомненно занесен. Приведенные данные указывают на сравнительно быстрое распространение за последние годы этого вида ленца, который, вероятно, будет найден и в других областях.

7. *Chenopodium aristatum* L. Собран 1.VIII.1977 г. у ст. Икша Савеловской железной дороги (одно растение). Ранее в Европейской части это южносибирско-среднеазиатское растение собирали всего однажды

по железной дороге под Москвой [3], а также в Риге [7] и в Карелии [8].

8. *Chenopodium strictum* Roth. Вид из южных районов страны, найденный в последнее время как заносный в Риге [7], а на железных дорогах — в Ленинграде [9], Калининской, Калининградской областях, Удмуртии. Собран нами 20.IX.1981 г. на Киевской железной дороге неподалеку от Киевского вокзала, где рос в сравнительно небольшом количестве. Найден также в Москве — около Южного порта и около Братеева. Просматривая гербарий Московского университета, мы обнаружили, что этот вид собирал в Москве еще в 1859 г. Н. Н. Кауфман во дворе Практической академии и он был описан как *Ch. album goldbachii* Kauffm. в честь Л. Ф. Гольдбаха, который в «Spicilegium Florae Mosquensis» первый приводит эту форму для Москвы. И хотя в гербарии последнего соответствующий материал отсутствует, описание его настолько выразительно, что не оставляет никаких сомнений в том, что речь идет именно о *Ch. strictum*¹. Согласно Н. Н. Цвелеву [9], *Ch. strictum* отличается от *Ch. album*, главным образом цельнокрайними ланцетными листьями. Однако широко распространенная форма этого вида *Ch. album* var. *microphylla* Voenn. также имеет цельнокрайние листья достаточно разнообразных очертаний. Она отличается от *Ch. strictum* большим, сильно раскидистым соцветием, тогда как у последней ово небольшое и довольно компактное, колосовидное. Листья *Ch. strictum* резко двуцветные. Следует указать и фенологические отличия: к моменту сбора (конец августа — сентябрь) цветение только начиналось.

9. *Atriplex laciniata* L. Sp. pl. (1753)1053; P. W. Ball in Fl. Eur., 1(1964)96. (*A. sabulosa* Rouy; *A. farinosa* Dumort.; *A. maritima* Hallier, non Crantz; *A. arenaria* Woods, non Nutt.). Новость для флоры СССР. Виды морских побережий Западной и Северо-Западной Европы (от Испании до Норвегии) занесенный в Северную Америку с балластом, где распространился также по морским берегам.

A. laciniata хорошо отличается от наших видов рода: это низкий (у нас — до 10 см высотой) распростертый по земле однолетник с листьями 1,5—2 см длины и такой же ширины, ромбическими до овальных, выемчато-зубчатыми, с обеих сторон серебристо-мучнистыми. Соцветия терминальные и пазушные. Все цветки без околоцветника с двумя широкоромбическими прицветниками 6—7 мм длины.

Растения зацвели в самом конце лета — начале осени, но то, что они встречались в большом количестве, свидетельствует об успешном размножении вида. *A. laciniata* собирали неоднократно между станциями Фили и Кунцево Белорусской железной дороги, у ст. Владыкино Окружной железной дороги 24.VIII.1981 г., у Савеловского вокзала 20.IX.1982 г. По-видимому, этот вид будет быстро распространяться у нас по железным дорогам, новое покрытие которых благоприятствует росту многих «балластных» растений, как, например, *Erucastrum gallicum* (Willd.) O. E. Schulz, *Diploaxis muralis* (L.) DC. В СССР *A. laciniata* собирали, кроме того, по такому же щепнистому железнодорожному покрытию в Алтайском крае, но она была неверно определена как *Chenopodium vulvaria* L. и под этим названием приводилась в литературе [10].

10. *Amaranthus deflexus* L. Несколько растений найдено 24.VIII.1981 г. на Окружной железной дороге у ст. Владыкино. Редкий

¹ Кроме того, в МВ обнаружены следующие сборы *Ch. strictum* из Московской и соседних областей, которые ранее были определены как *Ch. album*. Московская обл.: а) песчаный берег р. Оки близ д. Лужки, 15.VIII.1864 г., Н. Н. Кауфман, № 496а; б) Истринский р-н, опытное поле музея, 14.VIII.1934 г., Беляева, № 24. Костромская обл.: а) берег р. Костромы в городе, 10.VIII.1882 г., Ф. И. Мейснер, № 823; б) г. Кострома, около гимназии и на Муравьевке, 6.VIII.1882 г., он же, № 820. Рязанская обл.: а) Спасский р-н, близ дер. Папушево, окраина поля, 26.VII.1973 г., В. Тихомиров, Л. Чамара; № 8375¹; б) Спасский р-н, в 7 км северо-западнее г. Спасска, обочина полевой дороги, 8.VIII.1975 г., В. Тихомиров, И. Черевань, № 10192¹. Калининская обл.: а) бл. Твери на полотне железной дороги, 14.VII.1917 г., М. Назаров, № 2797. Последний лист переопределен Ю. Д. Гусевым.

сорный вид юга Европейской части СССР, Кавказа, Туркестана. Несколько похож на *A. retroflexus* L., от которого отличается меньшими размерами листьев, более густой зеленью, часто с темно-красным оттенком, а главное двух-, реже трех (а не пяти)-членным околоцветником и соответствующим числом тычинок.

11. *Amaranthus cruentus* L. (*A. paniculatus* L.). Также редкий сорный вид юга Европейской части СССР, иногда культивируемый как декоративный. Как заносный (или одичавший) известен в Ленинградской области. Найден вместе с предыдущим видом на железной дороге. Как сорняк его собирали в Главном ботаническом саду и на газонах в Москве.

12. *Gypsophila perfoliata* L. (*G. trichotoma* Wend.). В СССР этот вид встречается на юге Западной Сибири, в Средней Азии и в южных районах Европейской части СССР (Предкавказье, Крым, Одесская, Херсонская, Волгоградская, Саратовская, Воронежская и Белгородская области), на солончаковых почвах и как сорняк в посевах, как заносный отмечен в Риге [7] и по железной дороге в Калининской обл. [11] и под Киевом. Нами найден между ст. Перерва и ст. Москворечье Курской железной дороги вблизи полотна, на старой свалке строительного мусора и шлака (10.VIII.1978 г.). На площади 4—5 га растет несколько сотен регулярно плодоносящих растений. Очевидно, этот вид качима появился и широко распространился здесь недавно, так как этот район в 20-е и 30-е годы XX в. неоднократно посещался различными ботаниками и был хорошо обследован. Интересно, что *G. perfoliata* в широком смысле, включая *G. paulii* Klok., и в других местах заноса (например, на Украине) является растением-пионером, заселяющим шлаковые отвалы на территории металлургических заводов [12].

13. *Lepidium affine* Ledeb. (*L. sibiricum* Schweigg., *L. latifolium* L. ssp. *sibiricum* Thell.). Восточносибирский вид, замещающий там *L. latifolium*, от которого отличается главным образом отсутствием опушения плодов. Собран 3.IX.1973 г. между ст. Зановицы и ст. Запутная Казанской железной дороги.

14. *Sisymbrium subhastatum* (Willd.) Hornem. (*S. orientale* L. ssp. *subhastatum* (Willd.) Thell. Средиземноморский однолетник, заносный в Ленинградской обл. [9]. Найден в четырех разных местах по железной дороге в черте Москвы, причем в двух местах росло по 10 цветущих и плодоносящих растений, что указывает на наличие семенного возобновления. Двулетний *S. orientale*, о котором сообщалось ранее [2], во всех местах заноса встречался единично.

15. *Eruca sativa* Mill. Средиземноморский вид, растущий как сорняк в посевах на юго-востоке средней полосы Европейской части и широко распространяющийся по железным дорогам (Калининская [13] и Ленинградская [9] области, Латвия [7], Эстония, возле оз. Байкал, Приморье, Алтайский край). Найден вдоль ветки, соединяющей Окружную и Ярославскую железные дороги (3.VII.1981 г.), по Окружной железной дороге около ст. Владыкино (24.VIII.1981 г.) и возле стадиона им. Ленина (15.VIII.1981 г.). Всего в 15 местах найдены единичные цветущие и плодоносящие растения. В других районах, где нам приходилось встречать *E. sativa* на железных дорогах (Алтайский край), она также найдена во многих местах, но всегда по одному (редко несколько) растению. Видимо, хотя *Eruca* и хорошо развивается из заносных семян, натурализоваться она пока у нас не может.

16. *Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-Foss. Восточно-средиземноморский вид, отмеченный заносным по железным дорогам уже много раз: под Ленинградом [9], Калининском [13], в Риге [7], во Владивостоке. В Москве найден на Окружной ж. д. у ст. Владыкино 24.VIII.1981 г. и у стадиона им. Ленина 14.VIII.1981 г., по Киевской железной дороге между ст. Матвеевская и Москва-Сортировочная (в двух разных местах) 17.VIII.1981 г. Везде найдено по одному растению.

17. *Erucastrum armoracioides* (Gzern.) Cruchet (*Brassica elongata* Ehrh.). Вид из южных районов страны, хотя и заносится севернее (Эстония, районы Ладожско-Ильменский, Верхневолжский, Волжско-Камский). В «Определителе растений Московской области» [4] приводится как заносное в городах (Москва, Серпухов, Раменское) и вдоль железных дорог. Не редко, довольно быстро распространяется. Однако такое указание основано на некоторых неверных определениях. Из Московской обл. в гербариях имеется лишь один сбор этого вида Д. П. Сырейшиковым (1927) у ст. Поваровка Октябрьской железной дороги (MW). Нами найден на Окружной железной дороге у ст. Владыкино 24.VIII.1981 г. и около стадиона имени Ленина 14.VIII.1981 г. В обоих местах росло по одному хорошо развитому растению.

18. *Syrenia siliculosa* (Bieb.) Andrz. Несколько экземпляров найдены 11.8.1977 по Савеловской железной дороге между ст. Турист и ст. Морозки. Обычно растет южнее (Орловская, Курская, Воронежская и другие области) как заносный отмечается впервые.

19. *Glycine max* (L.) Merr. (*G. hispida* (Moench.) Maxim.). 24.VIII.1981 г. у Окружной железной дороги возле ст. Владыкино, в двух разных местах найдено по одному цветущему растению. Вид возделывается в южных областях Европейской части, как заносный отмечался в Калининской области [13].

20. *Euphorbia pseudoagraria* P. Smirn. Эндем нижневолжских степей и юго-запада Западной Сибири. Собран возле полотна Курской железной дороги у ст. Москворечье 28.VI.1980 г. Небольшая группа хорошо развитых, плодоносящих растений.

21. *Galatella biflora* (L.) Nees (*G. novopokrovskii* Zefir.). Несколько хорошо развитых, цветущих и плодоносящих растений найдено у полотна Окружной железной дороги возле пересечения с Ленинским проспектом 11.VIII.1981 г. Вид обычен для черноземной полосы (Курская обл. и южнее). О его заносе есть данные только для Пермской обл. [14].

22. *Artemisia desertorum* Spreng. Дальневосточный вид, близкий к *A. campestris*, от которого отличается менее рассеченными листьями с более широкими (до нескольких миллиметров) долями. В местах своего естественного произрастания нередко засоряет посевы. Найдено одно растение на полотне Окружной железной дороги возле ст. Канатчиково 11.VI.1981 г.

23. *Artemisia latifolia* Ledeb. Растение Горьковской, Орловской, Тульской, Рязанской и более южных областей. Найдено 22.VI.1978 г. между ст. Ямуга и ст. Клин Октябрьской железной дороги.

24. *Artemisia verlotiorum* Lamotte. Китайский вид, широко распространившийся как адвентивный по Западной Европе, а у нас недавно найденный под Ленинградом, а также в Латвии [15]. Видимо, распространен значительно шире, но принимается коллекторами за *A. vulgaris*, хотя хорошо отличается габитуально. Собран в июне 1977 г. между ст. Столбовая и ст. Чепелево Курской железной дороги и в 1981 г. в Москве на Окружной железной дороге у ст. Канатчиково и у Павелецкой железной дороги возле ст. Речной вокзал. В последних двух местах были большие, явно распространяющиеся группы растений. По нашим наблюдениям, корзинки начинают образовываться лишь к середине сентября (в Западной Европе эта полынь цветет и плодоносит в октябре-ноябре). Это, впрочем, не исключает возможности семенного возобновления. *A. verlotiorum* размножается главным образом вегетативно с помощью корневищ, наличием которых она сразу хорошо отличается от *A. vulgaris*. Кроме того, *A. verlotiorum* сильнее ветвится, причем листья на веточках цельные, цельнокрайные; сильнее опушен стебель; нижние листья в очертании более округлые, чем у *A. vulgaris*, тонко опушенные и имеют заметную сеточку мелких жилок.

Приведенные выше растения можно разбить на две группы: 1) растения, известные как занесенные по железным дорогам в соседних областях, находки которых в Московской обл. закономерны и естественны;

2) растения, ранее как заносные в литературе не отмеченные, причем не только виды из таких родов, в которых многие виды известны как заносные растения (*Leymus*, *Artemisia*, *Lepidium*, *Euphorbia*), но и из родов, в которых заносные виды ранее не отмечались: *Melica*, *Syrenia* и (если не считать недавних указаний) *Thesium*, *Galatella*. Таким образом, в освоение нарушенных территорий вовлекаются новые систематические группы растений, и флора железных дорог имеет несомненную тенденцию к дальнейшему обогащению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Ю. Е., Губанов И. А. Флора окрестностей г. Пушино-на-Оке. М.: Изд-во МГУ, 1980, с. 104.
2. Макаров В. В., Игнатов М. С. К адвентивной флоре г. Москвы.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1983, вып. 127.
3. Маевский П. Ф. Флора Средней полосы Европейской части СССР. 9-е изд. М.: Колос, 1964. 880 с.
4. Воршилов В. Н., Сворцов А. К., Тихомиров В. Н. Определитель растений Московской области. М.: Наука, 1966. 367 с.
5. Октябрева Н. Б., Чичев А. В. Об адвентивной флоре восточных районов Московской области.— В кн.: Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов Московской области. М.: Моск. фил. геогр. о-ва СССР, 1977, с. 98—99.
6. Волоснова Л. Ф. Новые материалы к флоре Калужской области.— Науч. докл. высш. шк. Биол. науки, 1981, № 6, с. 62—64.
7. Шульц А. А. Адвентивная флора г. Риги.— Ботан журн., 1977, т. 62, № 10, с. 1513—1523.
8. Булавкина А. А. Материалы по растительности вдоль линии Мурманской железной дороги.— Изв. Гл. ботан. сада АН СССР, 1926, т. 26(2), с. 154—173.
9. Цвелев Н. Н. О некоторых адвентивных растениях Ленинградской области.— В кн.: Новости систематики высших растений Л.: Наука, т. 14, 1977, с. 244—255.
10. Игнатов М. С., Игнатова Е. А. Новости адвентивной флоры г. Барнаула и окрестностей (Алтайский край).— Ботан журн., 1982, т. 67, № 10, с. 1421—1424.
11. Малышева В. Г. О появлении новых заносных растений в Калининской области.— Ботан. журн., 1980, т. 65, № 10, с. 1436—1439.
12. Хархота Г. И., Дмитренко П. П. Поширення *Gypsophila paulii* Klok. на територіях металургійних заводів в Донбасу та Придніпров'я.— Укр. ботан. журн., 1976, т. 33, № 4, с. 391—392.
13. Малышева В. Г. Новые данные по адвентивной флоре Калининской области.— Ботан. журн., 1980, с. 65, № 1, с. 100—104.
14. Овеснов А. М., Шилова С. И. О некоторых новых адвентивных и редких видах центральных районов Пермской области.— В кн.: Экология опыления. Пермь: Изд-во Перм. ун-та. 1975, вып. 1, с. 135—137.
15. Гусев Ю. Д. Новые данные об адвентивной флоре разных областей таежной зоны Европейской части СССР.— Ботан. журн., 1980, т. 65, № 2, с. 249—255.

Главный ботанический сад АН СССР, МГУ
им. М. В. Ломоносова

ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ

Г. П. Дюрягина

Важными этапами изучения редких растений в ботанических садах в начальном периоде интродукции являются: 1) изучение морфологии, биологии и условий прорастания семян в природе и культуре; 2) выращивание растений из семян с их последующим вегетативным и семенным размножением; 3) изучение ритма роста и развития растений как показателя их адаптации. Семена каждого вида растений имеют свои особенности: морфоструктуру, массу, всхожесть, энергию прорастания, чувствительность к свету, термофильность, устойчивость к хранению и т. д.

Сравнение морфологических признаков семян *Aconitum decipiens* и *A. altaicum*, собранных в 1973 г. на Алтае в естественных местообитаниях и с интродуцированных растений тех же популяций (возраст 8 лет) в Центральном Сибирском ботаническом саду (Новосибирск) показало, что дикорастущие и интродуцированные растения изучаемых видов различаются по длине семени, эндосперма, зародыша, семядолей и массе (табл. 1). У интродуцированных растений достоверные различия между видами сохраняются по всем показателям зародыша, но нет различий в длине семян и эндосперма. Зародыши в этом случае у *A. decipiens* значительно меньше, чем у *A. altaicum*, так как при общей закономерности увеличения зародыша в условиях интродукции виды имеют равную амплитуду изменчивости длины зародыша. Размер зародыша и степень его дифференциации являются систематическими признаками видов.

Морфологическая характеристика семян может дать дополнительные критерии для оценки адаптации вида к новым условиям. Отношение показателя признака интродуцированного растения к показателю того же признака дикорастущего (того же вида) есть частный коэффициент адаптации. Общий коэффициент адаптации складывается из всех частных, начиная с коэффициента приживаемости и кончая коэффициентом завязывания семян в плоде [1, 2 и др.]. Показатели, равные единице или больше нее, указывают на хорошую адаптацию растения. Только изучение большого числа признаков может дать более или менее точную оценку фактического состояния растений.

Так, у редкого сибирского растения *A. decipiens* основными показателями слабой адаптации в условиях интродукции оказались низкорослость, низкий процент (3—5%) цветущих и плодоносящих особей, низкая семенная продуктивность (завязываются преимущественно неполноценные семена, у которых развиты только покровы и частично эндосперм). Это и определяет низкие показатели массы семян (см. табл. 1), так как недоразвитые семена благодаря внешнему сходству с полноценными попадают в средний образец. Дополнительными критериями слабой адаптации этого вида явилась масса и ширина семян.

Большое значение при интродукции имеет знание условий прорастания семян; это позволяет выявить норму реакции семян на температур-

Таблица 1

Характеристика семян алтайских видов *Aconitum descriptens* Worosch. et Anfalow и *A. altaicum* Steinb., собранных с дикорастущих и интродуцированных растений (M ± m)

Показатели, мм	A. <i>descriptens</i>			A. <i>altaicum</i>			Критерий достоверности различий между видами		Частные коэффициенты адаптации	
	дикорастущие	интродуцированные	критерий достоверности различий	дикорастущие	интродуцированные	критерий достоверности различий	дикорастущие	интродуцированные	A. <i>descriptens</i>	A. <i>altaicum</i>
Длина семени	3,62 ± 0,06	3,81 ± 0,04	8,10	3,84 ± 0,05	3,84 ± 0,18	0	2,82	0,16	1,05	1,00
Ширина семени	2,73 ± 0,07	2,61 ± 0,05	1,32	2,59 ± 0,04	3,01 ± 0,15	2,62	1,62	2,52	0,95	1,16
Длина эндосперма	2,51 ± 0,03	2,89 ± 0,03	8,74	2,72 ± 0,04	2,95 ± 0,04	2,30	4,20	1,20	1,15	1,08
Ширина эндосперма	1,56 ± 0,03	1,60 ± 0,02	1,21	1,78 ± 0,03	1,95 ± 0,03	0,49	5,23	9,72	1,02	1,09
Длина зародыша	0,35 ± 0,02	0,53 ± 0,02	6,42	0,64 ± 0,02	0,98 ± 0,03	16,81	7,25	12,5	1,50	1,50
Длина семядолей	0,09 ± 0,01	0,21 ± 0,01	7,68	0,26 ± 0,01	0,47 ± 0,03	7,11	12,14	8,38	2,33	1,80
Длина корешка и гипокотыля	0,26 ± 0,01	0,31 ± 0,01	3,16	0,38 ± 0,01	0,51 ± 0,02	5,92	8,57	9,03	1,19	1,34
Масса 100 семян, г	0,132 ± 0,009	0,090 ± 0,001	2,79	0,236 ± 0,001	0,246 ± 0,003	3,22	7,42	5,03	0,68	1,04

Примечание. Значение достоверности различий по критерию Стьюдента подчеркнуто в тех случаях, когда различие между признаками растений достоверно при уровне значимости 0,01 и критерий более 2,68.

Таблица 2

Температурный диапазон прорастания семян редких и исчезающих видов растений Сибири, °С

Вид	Местонахождение и местообитание маточных растений, дата сбора семян, коллектор	Температурный режим	число дней		Всхожесть, %
			до прорастания	прорастания	
<i>Arnica iljinii</i> (Maquigé) Iljin	Красноярский край, Хатангский р-н, р. Фомич. Задернованные склоны бечных террас, 20.VIII. 1979 г. Водопьянова Н. С.	18—24	4	11	98,0
		3—5	35	35	85,0
<i>Lilium pumilum</i> Delile	Иркутская обл. пос. Пионер, левый берег р. Иркуты. Южный разнотравный склон, 1.X.1979 г. М. М. Иванова, Г. П. Дюрягина	18—24	7	8	94,2
		0—3	72	24	90,0
<i>Lychnis sibirica</i> L.	Тува, Умр-Хемский р-н, окр. пос. Хайыракан. Луговая степь. 7.VII. 1977 г. Нейфельд Э. Я.	18—24	4	5	35,7
		3—5	37	18	41,6
<i>Nardosmia glacialis</i> Ledeb.	Берег Хантангского залива р. Сындаско. Ложбины задернованных склонов террас 1.VIII.1979 г. Водопьянова Н. С.	18—24*	3	90	82,0
		3—5	25	32	18,0
<i>Platycodon grandiflorus</i> (Jacq.) A. DC.	Приморье, окр. с. Романовка, 8.X.1980 г. Бардунов Л. В.	18—24	5	4	84,0
		0—3	72	20	35,0
<i>Sedum populifolium</i> Pall.	г. Новосибирск, Ботанический сад, 10.X.1980 г. Происхождение с Алтая	18—24	3	5	100,0
		0—3	82	10	40,0

* Семена проращивали на свету.

ные условия, правильнее выбрать сроки посева и в какой-то мере прогнозировать результаты работы. При выращивании растений в условиях ботанического сада был использован метод, основанный на ускоренном размножении растений семенами в лаборатории и теплице, а также искусственном делении растений [3]. В основу лабораторно-семеноводческих опытов положено одновременное испытание имеющегося числа семян в различных условиях с целью их сохранения и ускоренного проращивания. Проростки, полученные в лабораторных условиях, высаживали в теплицу, а затем в возрасте 2—5 мес переносили в грунт. Такое непрерывное последовательное выращивание растений сперва в лаборатории, затем в теплице и грунте позволило нам вести работу с небольшим количеством семян, изучить их биологические свойства в лабораторных и тепличных условиях зимой и вырастить из большинства исследуемых семян растения.

Наши опыты показали, что семена большинства испытанных видов растений, в том числе арктических, прорастают как при положительных высоких, так и при низких температурах (табл. 2). В последнем случае увеличивается продолжительность периода до прорастания. Биологическое свойство прорасть в широком диапазоне температур свидетельствует о широкой норме реакции семян на температурные условия и обусловлено историческим развитием и приспособленностью вида к условиям Сибири. Наблюдая за динамикой роста зародыша в процессе опыта, можно выявить оптимальные условия стратификации и готовность семян к прорастанию [4, 5]. У растений рода *Asopitum* по росту зародыша при различных температурах можно определить норму реакции семян (табл. 3). Так, у *A. decipiens* норма реакции узкая, у *A. altaicum* более широкая. Виды растений с широкой нормой реакции более пластичны, что подтвердили наши опыты по интродукции таких видов в условиях Центрального Сибирского ботанического сада и их естественное распространение [6].

Результаты наблюдений и измерений растений на ранних этапах онтогенеза позволяют объяснить различия в поведении взрослых растений. Например, сеянцы *Trollius asiaticus* L., подвергнутые холодной

Таблица 3

Длина зародыша (в мм) в свежесобранных и стратифицированных семенах *Aconitum decipiens* Worosch. et Anfalov и *A. altaicum* Steinb.

Температура стратификации, °C	<i>A. decipiens</i>		<i>A. altaicum</i>	
	$M \pm m$	V, %	$M \pm m$	V, %
	0,34±0,01	17,6	0,61±0,03	20,6
-3—0	0,47±0,01	15,0	1,00±0,04	17,0
0—2	1,32±0,09	31,8	1,30±0,05	16,1
4—8	1,25±0,05	20,0	1,75±0,07	19,4
9—11	1,45±0,04	12,4	1,60±0,07	20,6
13—15	1,30±0,03	12,3	1,50±0,06	18,6
16—18	1,00±0,04	20,0	1,50±0,07	20,6
20—21	0,80±0,02	10,0	1,40±0,04	13,5
22—23	0,70±0,03	21,4	1,40±0,06	20,0
24—27	0,50±0,02	16,0	1,30±0,06	23,0
27—29			1,20±0,05	17,5

Примечание. Срок стратификации — 30 дней; в первой строке — данные о свежесобранных семенах. Подчеркнутые цифры характеризуют температуру, оптимальную для роста зародыша. Приводятся средние данные.

стратификации в разные промежутки времени, различались по габитусу и по развитию. Растения, выращенные из семян, стратифицированных в течение 53 дней, были более мощными, чем те, у которых холодная стратификация длилась 39 дней. При более длительной холодной стратификации семян сеянцы в первый год вегетации дали 20% цветущих особей, у другой группы растений цветение не наблюдалось. Подобные наблюдения за интродуцентами позволяют выявить признаки, важные для прогнозирования перспективных форм растений и выбора способов их выращивания.

Растения, выращенные в лабораторно-тепличных условиях и перенесенные в открытый грунт, ускоряют свое развитие и зацветают в первый год вегетации (например *Aquilegia buriatica* Peschkova, *Trollius asiaticus* и др.).

Наблюдения за ранними этапами онтогенеза позволяют выявить видовые систематические признаки растения. Так, у *Lilium pensylvanicum* Ker.-Gawl. через 10 дней после прорастания семян начинается формирование луковицы, у *L. pumilum* корешок продолжительное время остается стержневым, без утолщения.

Примененный нами метод выращивания растений-интродуцентов из семян позволяет уже в лабораторных и тепличных условиях определить возможности семенного и вегетативного размножения растений редких видов.

Одним из рациональных и перспективных способов размножения редких видов является искусственное деление растений. Индикатором способности растения к вегетативному размножению является образование боковых или прикорневых побегов, могущих служить для вегетативного размножения. Установлено, что растения многих редких видов хорошо переносят искусственное деление: *Brunnera sibirica*, *Cruciata krylovii*, *Platycodon grandiflorus*, *Sedum populifolium*, *Tridactylina kirilowii* и т. д.

Изучение ритма развития, семенной продуктивности, морфологии, биологии семян и способности к вегетативному размножению позволяет судить о приспособляемости вида. В первые годы интродукции (для аконитов 5—6 лет) для растений характерна активная приспособляемость

Таблица 4

Семенная продуктивность растений на экспозиции ботанического сада
в первый год плодоношения

Вид	Число семян	Коэффициент завязывания семян
<i>Allium altaicum</i> Pall.	112,35	0,79
<i>Brunnera sibirica</i> Stev.	32,91 *	0,33
<i>Campanula trachelium</i> L.	37303,44	0,98
<i>Cruciata krylovii</i> (Iljin) Pobed.	0,85 *	0,01
<i>Hemerocallis lilio-asphodelus</i> L.	70,10	0,37
<i>Pulmonaria mollis</i> H. Wolff.	24,64 *	0,42
<i>Tridactylina kirilowii</i> (Turcz.) Sch. Bip.	4202,6	0,58

* Число семян на побеге; в других случаях — на одном растении.

к новым условиям обитания, проявляющаяся в резких колебаниях сроков начала фенофаз, нерегулярности цветения и плодоношения, снижения плодочтения и коэффициента завязывания семян¹, в высокой степени изменчивости основных признаков.

Особую трудность в методическом плане вызывает определение семенной продуктивности, так как из-за различий в биологии каждый вид растения требует особых способов ее определения. Растения многих видов в условиях культуры становятся многостебельными, например, у *Pulmonaria mollis* одно растение имеет до 90 побегов, у *Brunnera sibirica* до 50, а у *Cruciata krylovii* отчленить особь просто невозможно из-за активного вегетативного размножения. Поэтому семенную продуктивность таких растений можно определять для отдельного побега (табл. 4). Критерием сравнения видов по семенной продуктивности является коэффициент завязывания семян. Дополнительным определяющим критерием приспособляемости вида является способность его к вегетативному размножению. Из исследованных нами видов те, которые имеют низкий коэффициент завязывания семян, — *Brunnera sibirica*, *Cruciata krylovii*, *Pulmonaria mollis*, способны к активному вегетативному размножению; напротив, у *Campanula trachelium* и *Tridactylina kirilowii*, имеющих высокую семенную продуктивность и высокий коэффициент завязывания семян, вегетативное размножение отсутствует. Объективным показателем приспособленности любого вида к новым условиям является сравнительный коэффициент, т. е. отношение коэффициента какого-либо признака интродуцированных растений к коэффициенту того же признака дикорастущих [1].

Сравнение показателей дикорастущих и интродуцированных растений свидетельствует о норме реакции вида; если требования вида находятся в соответствии с условиями интродукции, то все показатели или равны, или у интродуцированных растений они выше, чем у дикорастущих. В литературе все больше появляется работ по методике определения семенной продуктивности [7—10], что несомненно будет способствовать выработке единой методики исследования. Путем детального изучения биологии и экологии вида в природе и в культуре мы можем выявить причины, определяющие состояние и распространение его в природе. Изучение редких видов растений в ботанических садах должно проводиться по единой методике и единому плану, что позволит рекомендовать более эффективные мероприятия по их охране.

В Новосибирском ботаническом саду мы проводим исследования интродуцируемых редких видов флоры Сибири по следующей единой схеме.

¹ Плодочтение — отношение завязавшихся плодов к общему числу цветков на растении; коэффициент завязывания семян — отношение количества семян в плоде к количеству семян в завязи [7].

1. Категория угрожаемого состояния вида в природе.
2. Название (семейство, род, вид), латинское и русское.
3. Ареал и местообитания вида (по литературным источникам).
4. Жизненная форма.
5. Литературные источники, содержащие сведения о виде.
6. Местонахождение и местообитание маточных растений.
7. Время сбора семян; фамилия, имя, отчество коллектора.
8. Данные о выращивании растений данного вида в лабораторных, тепличных и грунтовых условиях.
9. Морфология плодов и семян: длина, ширина, вес, длина и ширина эндосперма; длина зародыша, семядолей, корешка и гипокотиля; отношение длины зародыша к длине эндосперма.
10. Биология семян; условия прорастания (действие света, темноты, положительных высоких и низких температур, продолжительность их действия поэтапно), период до прорастания, период прорастания, всхожесть.
11. Сроки и способы посева семян в грунт.
12. Биология растений: период от прорастания семян до появления 1, 2 и 3-го листа; период от прорастания семян до цветения; период от прорастания до зрелых семян; период от прорастания до начала образования боковых вегетативных побегов; дата первого искусственного деления растений; начало укоренения побегов, динамика роста стебля, листьев, корня на первых этапах онтогенеза (у ювенильных растений); феноритмы (начало отрастания, начало и конец цветения, начало и конец созревания семян), морфоструктура дефинитивных растений (высота, число побегов, листьев, размеры нижнего листа, диаметр цветка, число плодов, плодоцветение); семенная продуктивность (потенциальная, реальная, коэффициент завязывания семян); наличие самосева.
13. Болезни, вредители интродуцента.
14. Приживаемость (отношение числа высаженных растений к числу дефинитивных особей).
15. Агротехнические мероприятия, применявшиеся к интродуценту.
16. Основные особенности биологии интродуцента.
17. Оценка хозяйственных свойств вида.
18. Оценка степени адаптации растений.
19. Статистическая обработка данных наблюдений [определение средней арифметической (M), ее ошибки (m), коэффициента вариации (V), критерия достоверности различий (t) и т. д.].
20. Рекомендуемые мероприятия по охране данного вида растения.
21. Гербаризация растений на всех возрастных стадиях.
22. Составление фото- и слайдотек.

ВЫВОДЫ

В целях разработки эффективных мероприятий по охране редких видов растений основными вопросами их исследования в ботанических садах должны быть: изучение морфологии, биологии и условий прорастания семян в природе и культуре; выращивание растений из семян в лабораторных условиях, а также в теплице и открытом грунте с подробным изучением особенностей семенного и вегетативного размножения; изучение феноритмов, морфоструктуры и семенной продуктивности как показателей их адаптации. Изучение редких видов должно проводиться по единому плану и методике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пироженко А. А. Методы оценки интродукционной способности растений.— В кн.: Опыт изучения интродуцированных растений в Юго-Западной зоне СССР. Кишинев: Штиинца, 1971, с. 14—16.
2. Калиниченко А. А. Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1978, вып. 108, с. 3—8.

3. Дюрягина Г. П. К методике интродукции редких и исчезающих растений.— Ботан. журн., 1982, т. 67, № 5, с. 679—687.
4. Иванова И. А. Развитие зародыша в семенах *Acanthopanax sessiliflorum* (Rupr. et Maxim) Seem. перед их прорастанием.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1965, вып. 59, с. 36—44.
5. Грушицкий И. В. К методике изучения семян с недоразвитым зародышем.— В кн.: Вопросы биологии семенного размножения. Учен. зап. Ульян. гос. пед. ин-та, 1968, т. 23, вып. 3, с. 169—181.
6. Дюрягина Г. П. Сравнительная эколого-биологическая характеристика алтайских видов рода *Asopitum* L. в условиях лесостепной зоны (г. Новосибирск).— В кн.: «Актуальные вопросы ботанического ресурсоведения в Сибири. Новосибирск: Наука, 1976, с. 73—83.
7. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах.— В кн.: Геоботаника. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950, с. 7—204. (Тр. Ботан. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР; вып. 6).
8. Старикова В. В. Методика изучения семенной продуктивности растений на примере *Oenothera lamarckiana*.— Ботан. журн., 1963, т. 48, № 5, с. 695—698.
9. Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений.— Ботан. журн., 1974, т. 59, № 6, с. 826—831.
10. Храмцова Н. Ф. Статистический метод определения биопродуктивности травяных ценозов.— Ботан. журн., 1974, т. 59, № 6, с. 815—825.

Центральный Сибирский ботанический сад,
СО АН СССР, Новосибирск

УДК 58.04 634.017 631.529

ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ СЕРНИСТЫМ ГАЗОМ

Р. И. Шокова

В нашей стране уделяется большое внимание охране природы и созданию благоприятных условий для жизни и здоровья трудящихся. Проводятся значительные работы по озеленению территорий промышленных предприятий и расширению защитного лесоразведения. Однако не все растения могут приспособиться к неблагоприятным условиям произрастания, особенно на территориях, близких к промышленным предприятиям.

Изучение жизнедеятельности растений в условиях промышленного и искусственного загрязнения воздуха имеет большое значение для подбора ассортимента газоустойчивых растений [1—3 и др.]. Одним из средств охраны воздушного бассейна от промышленного загрязнения является озеленение предприятий и создание вокруг них защитных зон газопоглощительного назначения.

Целью нашего исследования является изучение реакции некоторых интродуцированных древесных растений на газовый стресс.

Объектами исследования служили 10 видов березы и 8 видов можжевельника из коллекции отдела древесных растений ГБС АН КазССР.

Березы: ключевая (*Betula fontinalis* Sarg.), бумажная (*B. papyrifera* Marsh.), голубая (*B. x coerulea* Blanch.), вишневая (*B. lenta* L.), желтая (*B. lutea* Michx. f.), новоалаяская (*B. neoalaskana* Sarg.), полусердцевидная (*B. subcordata* Rydb.), тополелистная (*B. populifolia* Marsh.), западная (*B. occidentalis* Hook), пониклая (*B. pendula* Roth).

Можжевельник: виргинский (*Juniperus virginiana* L.), обыкновенный (*J. communis* L.), сибирский (*J. sibirica* Burgsd.), казацкий (*J. sabina* L.), зеравшанский (*J. seravschanica* Kom.), ложноказацкий (*J. pseudo-sabina* Fisch. et Mey), полушаровидный (*J. semiglobosa* Regel), туркменский (*J. turkestanica* Kom.).

В работе был использован метод определения сравнительной газоустойчивости древесных растений путем искусственной фумигации их побегов в камере, предложенный В. А. Поповым и Г. М. Негруцкой [4]. Фумигационная камера позволяет производить фумигацию растений в

*Степень повреждения листьев березы и хвои можжевельника сернистым газом
(в баллах)*

Вид	Через 24 ч	Через 48 ч	Через 3 сут	Вид	Через 24 ч	Через 48 ч	Через 3 сут
Береза				Можжевельник			
бородавчатая	$\frac{4^*}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	туркестанский	$\frac{0^*}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{5}$
западная	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{4}$	полушаровидный	$\frac{0}{3}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{4}{3}$
тополелистная	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}$	ложноказацкий	$\frac{0}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{4}{3}$
желтая	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{5}$	зеравшанский	$\frac{0}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$
новоолясковая	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{4}$	казацкий	$\frac{0}{3}$	$\frac{0}{3}$	$\frac{0}{4}$
полусердцевидная	$\frac{0}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	сибирский	$\frac{0}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{5}$
вишневая	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	обыкновенный	$\frac{0}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{5}$
голубая	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	виргинский	$\frac{0}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{3}$
бумажная	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$				
ключевая	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$				

* В числителе — данные, полученные при концентрации SO₂ 22 мг/м³, в знаменателе — при концентрации 44 мг/м³ и экспозиции 60 мин.

гоке воздуха, загрязненного сернистым ангидридом. Определение сравнительной газоустойчивости производится путем фумигации растений газом возрастающей концентрации и путем удлинения сроков газации растений.

Экспериментальная работа проводилась в лабораторных условиях при 20—25° Сернистый газ получали путем реакции взаимодействия Na₂SO₄ и серной кислоты (точные навески). Концентрация SO₂ в камере была 22 мг/м³ и 44 мг/м³, продолжительность газации от 5 до 10 мин, растения выдерживали в газовой камере от 45 до 60 мин.

У испытуемых растений фумигировали изолированные побеги длиной 30—40 см из средней части кроны южной экспозиции. У можжевельника анализировали одно- и двухлетнюю хвою. Оценка газовых повреждений проводили по 5-балльной шкале, предложенной Н. П. Красинским [5]. Оценка повреждаемости листьев и хвои SO₂ проводили через 24, 48 ч и на третьи сутки после фумигации растений (см. таблицу).

Исследуемые виды растений проявили различную чувствительности и появления повреждений типа хлороза и некроза на листьях и хвое в результате действия на них SO₂. Интенсивность поглощения SO₂ исследуемыми видами древесных растений довольно дифференцирована и является результатом действия многих факторов. К наиболее важным элементам, влияющим на интенсивность поглощения растением SO₂, относятся видовая принадлежность растения, орган (стебель, листья), возраст листа и хвои, время экспозиции.

Наиболее интенсивное поглощение SO₂ отмечено у березы, у которой в результате этого листья повреждаются сильнее, чем хвоя можжевельника. Отдельные листья березы повреждались почти полностью за исключением жилок, которые сохраняли зеленую окраску. Больше пора-

жаются листья с вполне развитой листовой пластинкой, а молодые листья, еще не закончившие развитие, повреждаются менее или совсем не повреждаются. Пятиминутная газация с выдерживанием растений в газовой камере в течение 45 мин вызывала у некоторых видов березы незначительные повреждения в виде хлороза и ожога краев листовой пластинки, а десятиминутная газация с последующим выдерживанием растений в газовой камере в течение часа вызывает ожоги листовых пластинок, у отдельных видов до 80—100% поверхности. Признаки повреждения появляются через 24 ч после газации растений. Через 48 ч эти признаки еще более усиливаются. Таким образом, изучение поглощения SO_2 у растений с различной чувствительностью к газу показало, что у чувствительных видов березы степень поглощения газа выше, чем у менее чувствительных. Из исследованных нами видов березы наиболее чувствительны к действию SO_2 береза ключевая, бумажная, голубая и бородавчатая. Среднеустойчивы береза вишневая и полусердцевидная.

Признаки повреждения хвои у можжевельника при низких концентрациях SO_2 (газация в течение 5—6 мин, растения выдерживались в газовой камере 45 мин) появляются несколько позже, чем у березы, через 48 ч. Наиболее активно поглощает SO_2 молодая хвоя, повреждается в основном одно- и двухлетняя хвоя. У можжевельника сибирского отмечено незначительное повреждение стеблей. Вначале признаки повреждений заметны только на концах хвоинок, затем они распространяются по всей хвое. На третьи-четвертые сутки после фумигации видимые признаки повреждений усиливаются, особенно у можжевельника сибирского, обыкновенного и полусферовидного.

Значительные изменения после обработки исследуемых растений сернистым газом наблюдались и в содержании сухого вещества. Содержание его в листьях березы и в хвое можжевельника всех видов значительно снижается. Снижение сухого веса в листьях растений при изучении действия SO_2 отмечают и другие исследователи [6, 7 и др.].

В результате проведенных экспериментов можно считать, что наиболее устойчивы к действию SO_2 береза вишневая и полусердцевидная, можжевельник виргинский и казачкий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидорович Е. А., Гетко Н. В. Устойчивость интродуцированных растений к газообразным соединениям серы в условиях Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1979. 72 с.
2. Антипов В. Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам. Минск: Наука и техника, 1979. 215 с.
3. Кулагин Ю. З. Древесные растения и промышленная среда. М.: Наука, 1974. 125 с.
4. Попов В. А., Негруцкая Г. М., Шишмарева А. Т. Сравнительная газоустойчивость древесных растений (путем фумигации в камере).— В кн.: Газоустойчивость растений. Новосибирск: Наука, 1980, с. 41—51.
5. Красинский Н. П. Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые сортаменты. Горький; Москва: Изд-во Горьк. ун-та, 1950. 304 с.
6. Horsman D. C., Roberts T. M., Lambert M., Bradshaw A. D. Studies on the effect of sulphur Dioxide on perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). I. Characteristics of fumigation system and preliminary experiments.— J. Exp. Bot., 1979, vol. 30, N 116, p. 485—493.
7. Navara J., Horvath I., Kaleta M. Contribution to the determination of limiting values of sulphur dioxide for vegetation in the region of Bratislava.— Environ. Pollut., 1978, vol. 16, N 4, p. 263—275.

ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ — ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА (О VIII ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОМ КОНГРЕССЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАН)

П. И. Лапин

Раз в четыре года дендрологи социалистических стран проводят научные встречи, чтобы поделиться новейшими достижениями, обсудить актуальные задачи дальнейших исследований по охране и обогащению дендрофлоры с целью повышения продуктивности лесов, создания и развития зеленых зон вокруг городов и населенных пунктов, улучшения состава и качества ландшафтных композиций садов и парков, рекультивации территорий, экологическая среда которых была нарушена в результате различных форм хозяйственной деятельности.

Очередной, VIII Дендрологический конгресс социалистических стран был созван весной 1982 г. на территории Грузинской Советской Социалистической Республики. Он был посвящен самой гуманной и сугубо мирной задаче — улучшению окружающей среды, созданию здоровых, благоприятных условий для жизни, труда и отдыха человека. Эта задача вытекает из существа политического и общественного строя государств, которые были представлены на конгрессе. Ведущий темой этого конгресса была: «Роль дендрологии в создании рекреационных насаждений и национальных парков». Выбор места для проведения конгресса не был случайным. В Тбилиси находится старейший ботанический сад нашей страны — Центральный ботанический сад Академии наук Грузинской ССР, которому принадлежат честь и инициатива развития интродукции растений на юго-западе территории СССР и руководство региональным Советом ботанических садов Закавказья. На Черноморском побережье Кавказа и во всем Закавказье получены выдающиеся результаты по обогащению культурной флоры многочисленными экзотами, завезенными сюда со всех континентов планеты. Значительные пространства на этой территории утопают в пышной зелени лесопарков, парков и садов, что создает исключительно благоприятные условия для широкого развития здесь обширных курортных зон с великолепными санаториями, домами отдыха, пансионатами, туристическими базами, пионерскими лагерями. Все это было полезно и поучительно увидеть участникам конгресса, чтобы объективно оценить широкие возможности интродукции растений в решении важной социальной проблемы, вынесенной на его рассмотрение.

Конгресс был проведен в период с 27 мая по 3 июня 1982 г. Его открытие состоялось в столице Грузинской ССР — Тбилиси. Для его работы был предоставлен великолепный актов зал Дворца культуры профсоюзов Грузии. Позже участники конгресса в соответствии с программой предприняли ряд выездов для ознакомления с опытом работы ботанических садов, национальных парков, заповедников, а также с образцами зеленого строительства и ландшафтно-парковой архитектуры.

VIII дендрологический конгресс социалистических стран был самым

представительным из всех проведенных ранее. В его работе приняли участие около 400 ученых и специалистов, в том числе делегации: Народной Республики Болгарии в составе 12 человек, Венгерской Народной Республики — 14 человек, Германской Демократической Республики — 33 человека, Польской Народной Республики — 11 человек, Чехословацкой Социалистической Республики — 20 человек, Союза Советских Социалистических Республик — 300 человек. Среди них были представители всех союзных республик.

В качестве гостей конгресса в его работе участвовали руководящие деятели ЦК КП Грузии, Верховного Совета и Совета Министров ГССР, Академии наук СССР, Академии наук ГССР, ГК НТ ГССР, Минсельхоза и Минлесхоза ГССР, партийных и советских организаций городов Тбилиси, Батуми, Сухуми, Боржоми, Лагодехи, институтов — ботаники, горного лесоводства, зоологии, защиты растений, сельскохозяйственно-го, университета и других учреждений Тбилиси.

За время работы конгресса состоялось два пленарных заседания и работало 7 секций: дендрологии, проектирования, строительства и содержания рекреационных насаждений; национальных парков и заповедных территорий; охраны окружающей среды; ландшафтной архитектуры; экологии и репродукции древесных растений; защиты растений от вредителей и болезней.

На конгресс было представлено более 500 тезисов докладов. Из них отобрано и опубликовано 380.

В день открытия конгресса его участники заслушали вступительное слово почетного президента конгресса заместителя председателя Совета Министров ГССР тов. Черкезия О. Е., приветствие от ЦК КП Грузии и правительства ГССР, председателя Совета ботанических садов, семь пленарных докладов. На секциях было сделано 130 докладов.

В приветствии Центрального Комитета Коммунистической партии Грузии, Верховного Совета и правительства Грузинской ССР было отмечено, что VIII Дендрологический конгресс социалистических стран собрался в год славного 60-летия Союза ССР. История подтвердила животворную силу единства, дружбы и братства всех наций и народностей нашей страны. Задача сегодняшнего дня — углублять всестороннее сотрудничество, крепить дружбу с народами братских стран социализма, единство действия с прогрессивным движением, добиваться объединения усилий всех прогрессивных сил в борьбе за прочный мир, против угрозы войны. Было подчеркнуто, что научное сотрудничество и координация усилий дендрологов социалистических стран имеют исключительно важное значение в решении одной из актуальных задач современности — охраны окружающей среды. В последнее время большое внимание уделяется проблемам рекреации как эффективной форме массового отдыха трудящихся. Было указано, что в странах социализма накоплен большой опыт по индустрии отдыха, в частности по организации отдыха широких слоев населения на лоне природы. Значительную роль в этом деле играют ботанические сады и национальные парки разных стран. Дальнейший прогресс в этой области имеет большое значение для экономики и социального развития социалистических стран, при этом успехи во многом зависят от объединения усилий ученых и специалистов, эффективного обмена опытом и разработки долгосрочных программ.

Центральный Комитет Коммунистической партии Грузии, Президиум Верховного Совета Грузинской ССР и Совет Министров Грузинской ССР, приветствуя участников конгресса, выразили уверенность, что их решения будут способствовать дальнейшему улучшению состояния окружающей среды, ландшафтного садоводства, развитию озеленения, а также углублению творческого сотрудничества и укреплению научных связей между учеными наших стран и всего мира.

В представленных докладах и опубликованных тезисах был обобщен ценный опыт по интродукции древесных растений с целью создания вы-

сокохудожественных садов и парков, зеленых защитных зон и национальных парков. Каждая из стран вносит в это сложное и живое дело свой самобытный вклад, обусловленный национальными особенностями, историей и природными условиями.

Деловая часть первого пленарного заседания конгресса открылась докладом профессора М. А. Гоголишвили — директора Центрального ботанического сада АН Грузинской ССР. Гости познакомились с богатой историей, достижениями и современным состоянием этого уникального ботанического учреждения. По историческим документам интродукционная деятельность здесь началась еще в середине XVII века, хотя официально название ботанического сада ему было присвоено в 1845 г. С того времени была проделана огромная работа по привлечению, испытанию, оценке и внедрению в народное хозяйство множества ценных плодовых, технических, лесных и декоративных растений не только в Грузии, но и по всему Кавказу. Только в садах и парках Тбилиси можно встретить более 500 экзотов, освоенных в культуре, размноженных и перестроенных ботаническим садом для широкого использования в зеленом строительстве республики. Можно с полным основанием сказать, что современный зеленый наряд древней столицы Грузии создан трудами ботанического сада.

Ботанический сад Тбилиси уже давно стал центром объединения и координации работы всех ботанических садов Закавказья. Под председательством его директора М. А. Гоголишвили активно работает региональный Совет ботанических садов. В коллекциях сада ныне представлено более 3600 видов растений. Ботаническим садам Кавказа принадлежит честь введения в культуру таких хозяйственно ценных растений, как чай, цитрусовые, хурма, мушмула, авокадо, фейхоа, тунг, бамбук, эвкалипты, камфорное дерево. Для озеленения городов и курортов первостепенное значение приобрели сотни экзотических растений, например, пальма, секвойя, кедр, кипарис, криптомерия, сосна, магнолия, акация и др.

В течение последних 10—15 лет значительно активизировались работы по созданию научных основ интродукции, широкому привлечению иноземных растений для испытания и освоения в культуре, а также укрепилась связь науки с практикой. Это получило внушительное отражение в количественных и качественных показателях выхода в свет научной литературной продукции, роста квалификации научных кадров, реализации научных разработок в народном хозяйстве.

В докладах других ученых была ярко показана огромная роль интродукции растений в современном растениеводстве, лесоводстве и декоративном садоводстве.

Активный отдых, восстановление моральных и физических сил тружеников города и деревни наиболее успешно осуществляются в окружении лесов, парков, лугов, водоемов. Рекреационная деятельность может осуществляться как на фоне природных лесов, так и в искусственно созданных садах, парках и лесопарках. Подход к освоению и благоустройству таких насаждений для целей отдыха существенно различается. В природных лесах состав и соотношение компонентов сообщества хорошо пригнаны друг к другу и способны к постоянному самовосстановлению. В таких насаждениях желательно сохранять естественно сложившийся биогеоценоз. В том случае, когда рекреационные насаждения создаются искусственно, заново, на чистом месте, как правило, лучшие результаты дает использование в их составе экзотов — деревьев, кустарников, лиан, интродуцированных из других стран. Искусственно созданные биогеоценозы, как правило, не могут устанавливаться спонтанно, без разумного вмешательства человека, но они лучше отвечают поставленной цели. Во многих случаях леса, выращенные за счет использования экзотов, оказываются значительно продуктивнее, а рекреационные зеленые насаждения — богаче по составу, более устойчивыми в отношении

индустриального загрязнения воздушной среды и превосходят естественные насаждения по их ландшафтным достоинствам.

Черноморское побережье Кавказа является одним из наиболее ярких примеров высокой эффективности использования экзотических видов растений для крепкого преобразования и обогащения природных ландшафтов. В результате активной деятельности ботанических садов Батуми, Сухуми, Сочи и Ялты большая часть Черноморского побережья покрылась великолепными садами, парками, лесопарками. Величие и красота зеленого наряда этих мест определяется широким использованием для их создания многочисленных экзотических видов тропической и субтропической флоры. Сотни видов и форм растений придают этим садам и паркам особый колорит, удивляя пышностью развития, богатством форм и красок. Эти сады стали неотъемлемым достоинством черноморских санаториев, домов отдыха, пансионатов, пионерских лагерей, а само побережье стало сплошной зоной курортного лечения и отдыха трудящихся.

Большой и содержательный вклад в работу конгресса внесли ученые братских социалистических стран. Их доклады касались различных сторон рассматриваемой проблемы, но все они свидетельствовали о высоком уровне исследований в этой области и эффективном использовании результатов разработок в практике.

О роли дендрологии в охране окружающей среды обстоятельно рассказал на пленарном заседании глава делегации Чехословакии доктор Франтишек Бенчатъ. Его доклад показал, что исследования в области интродукции растений в Чехословакии находятся на высоком уровне и что интродуцированные растения играют важную роль в озеленении городов и улучшении их благоустройства.

Доктор Клаус Гандерт из ГДР представил интересный доклад о методах использования интродуцированных древесных растений для создания высокохудожественных садов и парков в своей стране.

Доктор Димо Граматиков, руководитель делегации болгарских дендрологов, в своем выступлении раскрыл важную роль ботанических садов Болгарии в развитии озеленения. Он указал, что в НРБ озеленение стало неотъемлемым элементом интенсивно строящихся там городов, курортных и туристических комплексов. Широко развернулись работы по озеленению промышленных зон. Учитывая большой вклад ботанических садов в озеленение страны, в 1961 г. в НРБ начато строительство трех ботанических садов в Софии, Пловдиве и Варне.

Глава венгерской делегации Андраш Терпо свой доклад «Успехи и задачи дендрологов в Венгрии» иллюстрировал демонстрацией диапозитивов, что очень оживило его сообщение.

Национальные парки — особая форма рекреационной деятельности. В ней хорошо сочетается охрана ценных экосистем с возможностью широкого посещения их трудящимися в дни отдыха. Об опыте создания и эксплуатации таких парков в Польше обстоятельно рассказали и польские ученые. Обмен опытом работы делегаций разных стран в области дендрологии безусловно обогатил ценной информацией всех участников конгресса.

Огромное значение интродукции растений в решении Продовольственной программы, в улучшении благоустройства сел и городов, в охране и обогащении флоры, поддержании в благоприятном состоянии окружающей среды было ярко раскрыто в докладах других участников конгресса и убедительно показало исключительную актуальность их научных исследований.

Участникам конгресса была предложена большая и очень поучительная программа специальных экскурсий, которая явилась органическим продолжением работы конгресса в полевых условиях. Ученые и специалисты ознакомились с заповедниками и участками природных ландшафтов Грузии, зелеными сокровищами ботанических садов, образцами зеленого строительства и ландшафтно-парковой архитектуры, многими

достопримечательностями этой красивой республики с богатым историческим прошлым. Запомнился участникам конгресса выезд в Лагодехский заповедник (Восточная Грузия), где в отличном состоянии сохранились первичные дубовые и буковые леса с характерным для этих ценозов подлеском и травяным покровом. Следующий полевой выезд был в высокогорный Бакурианский ботанический сад и Боржомское ущелье. После ознакомления с этими уникальными объектами участники конгресса в специальном поезде в ночь с 31 мая на 1 июня отправились в Батуми, где их ждал комфортабельный теплоход «Литва» для поездки вдоль Черноморского побережья. В дневные часы теплоход подходил к причалам Батуми, Сухуми и Сочи, а ночью передвигался от пункта к пункту; это позволило путешественникам осмотреть ботанические сады названных городов, ознакомиться с их богатыми коллекциями, научной работой и внедрением достижений в практику народного хозяйства. Оставалось время также на то, чтобы посетить окрестные заповедники природной растительности и полюбоваться красотой ландшафтов курортных парков и садов.

3 июня после осмотра богатых экспозиций Сочинского дендрария программа работы VIII Дендрологического конгресса была исчерпана.

Конгресс был хорошо подготовлен и организован, прошел на высоком научном уровне и своим содержанием полностью соответствовал утвержденной тематике. Он предоставил широкие возможности для плодотворного обмена опытом; поставленные перед ним цели были успешно выполнены.

Во время полевых экскурсий участники конгресса воочию убедились в огромных достижениях Советского Союза по улучшению окружающей среды посредством развития рекреации, озеленения и ландшафтного садоводства, в частности в успехах в преобразовании ландшафта Черноморского побережья Кавказа, превративших этот край в экзотический парк, где созданы идеальные условия для полноценного отдыха и эффективного лечения людей.

В принятом решении участники сессии подтвердили, что задачи, сформулированные в решениях VII Дендрологического конгресса в Дрездене (ГДР) в 1979 г., реализовались в деятельности дендрологических организаций государств, представленных на конгрессе, что имеет важное значение в их экономическом и социальном развитии. Отмечено, что все положения решений конгресса в Дрездене сохранили свое значение как программа действий дендрологов на будущее.

Было с удовлетворением отмечено, что после VII дендрологического конгресса возникла дендрологическая секция СССР, организованная при Совете ботанических садов СССР.

Получили одобрение рекомендации по дальнейшей активизации и совершенствованию работы в области интродукции, охраны растений, ландшафтной архитектуры, наиболее полного использования генофонда заповедников. Намечено расширить исследования по повышению биологической устойчивости городских насаждений к негативному воздействию факторов индустриальной экологии. Рекомендовано уделить пропаганду ботанических знаний среди населения, широко разъяснять роль зеленых насаждений в охране окружающей среды, вести работу по организации новых ботанических садов.

Следующий, IX Дендрологический конгресс социалистических стран на тему «Охрана дендрологических ресурсов» было решено провести в 1985 г. в Чехословакии.

Участники конгресса единодушно выразили глубокую благодарность правительству и Академии наук Грузии и всем организаторам конгресса за гостеприимство и создание благоприятных условий для работы, что обеспечило успешное его проведение.

НОВАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ САДОВЫХ ТЮЛЬПАНОВ

Е. Н. Зайцева

В практике цветоводства насчитываются десятки, сотни, а иногда и тысячи сортов и садовых форм цветочно-декоративных растений, интродукция, коллекционирование и селекция которых невозможны без их классификации на отдельные близкие группы.

В конце 1981 г. в Нидерландах опубликовано новое издание международного справочника по тюльпанам [1], подготовленное специалистами Ассоциации голландских цветоводов.

В предисловии к этому изданию отмечено, что в начале XX в. номенклатура садовых тюльпанов была бессистемной, но селекция их бурно развивалась, ежегодно появлялось большое количество новых сортов, названия их дублировались, отсутствовали точные характеристики. В связи с этим в 1913 г. был организован Комитет по номенклатуре, состоящей из специалистов Англии и Нидерландов.

Задача комитета состояла в разработке садовой классификации и установлении порядка учета сортов тюльпана [2]. Из-за войны 1914 г. эта работа затянулась и была закончена лишь к 1928 г. Первое издание Международной классификации и регистрации сортов тюльпана вышло в свет в 1929 г. [3].

Международный конгресс по садоводству 1955 г. утвердил правила присвоения названий новым сортам декоративных растений и с 1956 г. эти правила введены в действие при регистрации новых сортов тюльпана. Периодически, через каждые 3—5 лет Международный справочник по тюльпанам переиздавали, в классификацию вносили изменения.

В 1965 г. классификация тюльпанов была представлена четырьмя разделами (I — Ранние, II — Среднецветущие, III — Поздние, IV — Дикорастущие виды, их разновидности и садовые формы), в которые вошли 23 группы [4].

В табл. 1 воспроизведена классификация 1965 г. и приведено количество (в %) зарегистрированных сортов тюльпанов в каждом разделе и группе.

В 1967 г. классификация тюльпанов была пересмотрена и подверглась большим изменениям — количество садовых групп тюльпанов было сокращено и вместо 23 оставлено 15 групп [5].

Группы Баталина, Эйхлера, Маржолетти и Тубергена были объединены в 15-ю группу — виды тюльпана, их разновидности и сорта. Сорта Дарвиновых гибридов были выделены в отдельную группу еще в 1952 г., а в 1967 г. вся эта группа переведена из III раздела Поздних во II раздел — Среднецветущих вместе с группами Мендель и Триумф.

В 1967 г. были ликвидированы группы Дюк ван Толь и Бридер. Тюльпаны группы Дюк ван Толь нереведены в группу I (Простые ранние), а сорта из группы Бридер — в группу Коттеджных, Дарвина или Триумф. Запестревшие сорта из групп Дарвина, Бизар, а также из группы Библомен вошли в группу Рембрандт (таблица 2). В Классификации, опубликованной в 1971 г. [6], отражены эти изменения, а все 3318 сортов и видов разделены на 4 раздела и 15 групп.

В течение 5 лет (1965—1970 гг.) заметно увеличилось количество сортов из группы Дарвиновых гибридов (на 1,1%), а также сортов, полученных от среднеазиатских видов природной флоры СССР (на 4,5%).

За этот период более 700 сортов устарело и исключено из списков и вновь зарегистрировано около 400 новых. Среди новинок много интересных тюльпанов из группы Фостера, Кауфмана, Грейга и Дарвиновых

Таблица 1
Классификация садовых тюльпанов, 1965 г. [4]

Раздел	Группа	Количество сортов общего числа, %	
		в группе	в разделе
I Ранние	1. Дюк Ван Толь	0,5	13
	2. Простые ранние	6,2	
	3. Махровые ранние	6,3	
II Среднецветущие	4. Мендель	3,9	18,7
	5. Триумф	14,8	
III Поздние	6. Дарвина	15,9	49,3
	7. Дарвиновы гибриды	1,9	
	8. Бридер	5,5	
	9. Лилиецветные	2,7	
	10. Коттеджные	11,7	
	11. Рембрандт	2,2	
	12. Бизарр	1,9	
	13. Библоемен	0,9	
	14. Попугайные	2,8	
	15. Махровые поздние	4,4	
IV Виды, разновидности и формы	16. Баталина	0,1	19,0
	17. Эйхлера	0,2	
	18. Фостера	3,2	
	19. Грейга	5,5	
	20. Кауфмана	3,0	
	21. Маржолетти	6,7	
	22. Тубергена		
	23. Другие виды и их сорта		

гибридов, отличающихся оригинальной формой цветка и окраской листьев с контрастными темными полосами.

В Главном ботаническом саду АН СССР в эти годы испытано более 80 новых сортов из этих групп, представляющих несомненный интерес для промышленного цветоводства. В 1980 г. рекомендованы новые сорта из группы Дарвиновых гибридов: Элизабет Арден ('Elisabet Arden'), Форготтен Дримс ('Forgotten Dreams'), Айвори Флорадейл ('Ivory Floradale'), Наум ('Nome'), Оранжезон ('Oranjezon'), Тендер Бьюти ('Tender Beauty').

Из группы Кауфмана: Корона ('Corona'), Фейр Леди ('Fire Lady'), Херст Дилайт ('Hearst Delight'), Леди Роуз ('Lady Rose'), Стреза ('Stresa'), Виспер ('Wisper').

Из группы Фостера: Кандела ('Candela'), Данс ('Dance'), Истер Глоги ('Ister Glory'), Элиза Вольта ('Elisa Volta'), Гран При ('Grand Prix') Голланд Нейшнл ('Holland National'), Зомби ('Zombie').

Из группы Грейга: Кариока ('Carioca'), Кокарда ('Cocarde'), Корсаж ('Corsage'), Донна Белла ('Donna Bella'), Ингадин ('Ingadin'), Гран Гала ('Grand Gala'), Принцесса Шарман ('Princesse Charmante'), Торонто ('Toronto').

Большинство сортов групп Кауфмана, Фостера и Грейга хороши для посадок в открытом грунте, где они зацветают на 1—2 недели раньше, чем сорта из группы Дарвиновых гибридов.

Классификация тюльпанов вновь претерпела изменения в 1981 г. [1].

Сорта сгруппированы главным образом, по трем признакам: 1 -- по времени цветения, 2 -- морфологии (главным образом по форме) цветка, 3 -- видовой принадлежности.

Таблица 2
Классификация садовых тюльпанов, 1971 г. [6]

Раздел	Группа	Количество сортов от общего числа, %	
		в группе	в разделе
I Ранние	1. Простые ранние	5,0	11
	2. Махровые ранние	6,0	
II Среднецветущие	3. Мендель	12,1	33,8
	4. Триумф	18,7	
	5. Дарвиновы гибриды	3,0	
III Поздние	6. Дарвина	10	31,7
	7. Лилиецветные	2,1	
	8. Коттеджные	12,8	
	9. Рембрандт	0,7	
	10. Попугайные	3,1	
	11. Махровые поздние	3,0	
IV Виды, разновидности и формы	12. Кауфмана	2,0	23,5
	13. Фостера	2,9	
	14. Грейга	7,0	
	15. Другие виды и их сорта	12,5	

Таблица 3
Классификация садовых тюльпанов, 1981 г. [1]

Раздел	Группа	Количество сортов от общего числа, %	
		в группе	в разделе
I Ранние	1. Простые ранние	5,7	11,4
	2. Махровые ранние	5,7	
II Среднецветущие	3. Триумф	24,3	29,2
	4. Дарвиновы гибриды	4,5	
III Поздние	5. Простые поздние	20,3	34,2
	6. Лилиецветные	3	
	7. Бахромчатые	2,5	
	8. Зеленоцветковые	1,3	
	9. Рембрандт	0,1	
	10. Попугайные	3,8	
IV Виды, разновидности и формы	11. Махровые поздние	3,4	25,2
	12. Кауфмана	2,9	
	13. Фостера	3,5	
	14. Грейга	9,7	
	15. Другие виды и сорта	9,3	

В связи с этим ликвидирована группа Мендель, сорта раннего цветения переведены в группу Простых ранних, а среднецветущие включены в группу Триумф.

Группа Дарвина также исключена, и сорта этой группы вместе с сортами упраздненной группы Коттеджных тюльпанов объединены в группу Простых поздних (табл. 3).

Добавлены две новые группы в III разделе: группа Бахромчатых ('Fringed') и группа Зеленоцветковых ('Viridiflora').

Группа Бахромчатых сортов характеризуется тем, что листочки околоцветника у этих растений по краю имеют игловидные выросты (в виде бахромы).

Ранее эти сорта входили в другие группы (Коттеджные, Дарвина). В настоящее время они составляют около 2,5% сортов международного ассортимента тюльпанов.

Группа Зеленоцветковых тюльпанов объединяет 1,3% всех сортов тюльпана (от общего числа). Сорта этой группы характеризуются тем, что листочки околоцветника окрашены только по краю, а по центру они зеленые.

В связи с этими изменениями все сорта (более 2000) разделены на 4 раздела, но число групп осталось прежним — 15 (см. табл. 3). Устаревшие сорта и те, которые не выращивают, исключены из списка (около 600 названий). В списке имеются 240 новых сортов, полученных от скрещивания и отбора и размножения сортов существующих сортов. Как видно из табл. 3, вновь увеличилось число сортов группы Дарвиновых гибридов (на 1,5%) и группы Грейга (на 2,7%). У новых сортов Дарвиновых гибридов насчитывается большое количество клонов.

Современная селекция тюльпанов по-прежнему ведется главным образом с привлечением среднеазиатских дикорастущих видов флоры СССР, которые позволяют получать сорта, оригинальные по окраске и форме цветка, с высокими декоративными признаками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Classified list and international register of Tulip names. Hilledom, 1981. 189 p.
2. Report of the Tulip Nomenclature Committee of the Royal Horticultural Society. L., 1917. 200 p.
3. Hall A. D. The genus Tulip. L., 1940. 214 p.
4. Classified list and international register of Tulip names. Haarlem, 1965. 180 p.
5. Classified list and international register of Tulip names. Haarlem, 1969. 188 p.
6. Classified list and international register of Tulip names. Hilledom, 1971. 192 p.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 635.965.28 : 631.5 : 561.192

ВЛИЯНИЕ ЧЕРЕДОВАНИЯ КУЛЬТУР НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛУКОВИЦ ТЮЛЬПАНА И ГЛАДИОЛУСА

Е. З. Мантрова, Л. В. Азиева

В декоративном садоводстве отсутствует научно-обоснованная система культурооборота декоративных растений, не установлены предшественники той или иной культуры. Особенно отрицательно неправильное чередование культур складывается на луковичных и клубнелуковичных растениях, понижая их продуктивность, а также вызывая преждевременное старение луковиц и ухудшение качества посадочного материала, потерю сортовых признаков. Мы сделали попытку проследить, как изменяется продуктивность гладиолусов и тюльпанов, а также биохимические показатели луковиц и клубнелуковиц при бессменном выращивании культур на одном месте и при их чередовании по разным предшественникам. Опыты с гладиолусами и тюльпанами проводились в течение ряда лет на экспериментальном участке Ботанического сада МГУ. Почва дерновоподзолистая, средние и хорошо окультуренная. Агрохимическая характеристика следующая: рН (в солевой вытяжке) — 5,6—5,8, гидrolитическая кислотность 1,7—2,8 мэкв, сумма поглощенных оснований — 35 мэкв, степень насыщенности основаниями 97—98,5%, K_2O — 12—15 мг, P_2O_5 — 40—50 мг на 100 г почвы.

Полученные данные показали, что наиболее благоприятным предшественником для гладиолусов являются однолетние растения — астры и гвоздика (табл. 1). Выращивание гладиолусов по указанным культурам способствует повышению декоративных качеств, увеличению высоты растений, длины цветоноса и размера цветков. Отрицательными предшественниками для гладиолусов являются тюльпаны и лилии. Так, посадка гладиолусов на участке после тюльпанов вызывает точно такое же понижение декоративности, как и бессменное выращивание в течение ряда лет на одном месте — укорачиваются цветоносы, уменьшаются размер цветков и их число.

Длина цветоноса у гладиолусов 'Шехерезада' и 'Гоулдлак', выращенных по астрам, была на 19—24 см больше, чем у растений, выращенных по тюльпанам. Часто в соцветии распускаются лишь 3—4 верхушечных цветка, остальные остаются в стадии бутона.

При чередовании декоративных культур следует учитывать их потребность в питательных элементах. Гладиолусы и тюльпаны, как показали наши исследования, истощают в почве одни и те же питательные элементы [1], и резко снижают в ней содержание органического вещества, так как растения не оставляют растительных остатков в виде корней, листьев и стеблей. После выращивания гладиолусов в почве остается очень мало гумуса.

Отрицательно действует на декоративность растений гладиолуса бессменное их выращивание в течение ряда лет на одном месте. Монокультура гладиолуса приводит прежде всего к сильному укорачиванию стебля растений, длины соцветий, измельчению цветков, при 4—5-летней монокультуре наблюдается самый высокий процент больных растений (68%), особенно в дождливые годы.

Хорошим предшественником для гладиолусов являются однолетники — астры, гвоздики и 2-летние ирисы. Растения этих культур оставляют в почве много органического вещества, почва обогащается питательными элементами и гумусом, что благоприятно сказывается на росте растений. Так, высота растений гладиолуса 'Шехерезада', произрастающих по астрам, достигает 123 см, длина цветоноса — 79 см, тогда как при бессменном 5-летнем выращивании соответственно — 50 и 54 см. Было заметно также измельчение цветков в соцветии.

Роль правильного чередования культур особенно заметна при учете урожая клубнелуковиц (табл. 1, 2). Самая большая масса клубнелуковиц и детки отмечается при выращивании гладиолусов после астр, гвоздики и затем по ирисам и самый низкий — по тюльпанам. Даже при бессменном выращивании в течение нескольких лет на одном месте масса клубнелуковиц гладиолусов несколько выше, чем при посадке после тюльпанов или лилий. При 5—6-летнем бессменном выращивании гладиолусов на одном месте не только понижается масса клубнелуковиц, но, главное, они теряют способность к образованию детки, например, в 1979 г. вес детки в среднем составлял 0,5—1,3 г на луковичку, а в 1980 г. еще меньше.

Аналогичное явление наблюдается при 3—4-летнем бессменном выращивании гладиолусов. Отрицательная роль бессменного выращивания и неблагоприятных предшественников особенно заметно сказывается на качестве клубнелуковиц, их запасающих веществах, в частности на содержании углеводов (табл. 3).

Наибольшее количество углеводов накапливают клубнелуковицы гладиолусов, выращенных после астр. Преобладающей фракцией является сахароза, которой больше, чем моносахаров, в 1,5—1,8 раза. Так, если содержание суммы сахаров в клубнелуковицах сорта Гоулдлак, выращенных по астрам, составляет 9,72%, сорта Биби — 12,4%, и из них на долю сахарозы падает 5—7%, то при бессменном 5—6-летнем выращивании — сумма сахаров равна 8,3%, из них сахарозы всего лишь 3,5%, а остальные сахара находятся в виде фракции моносахаров.

Таблица I

Влияние монокультур и чередования на урожай клубнелуковиц и декоративные качества гладиолуса (1979 г.)

Сорт	Способ выращивания	Масса клубнелуковиц, г/растение				Общая масса средняя по сорту, г	Высота растения, см	Длина цветоноса, см	Число цветков на растении	Диаметр цветка, см		
		разбор										
		I	II	III	IV							
Sheherazada Bibi	Монокultura, (1978—1979)	2 года	31,6	10,9	7,0	4,15	4,2	56,7	101,0	49,5	16,0	8,0
		3 года	31,3	12,5	4,3	2,0	2,5	52,7	110,5	65,0	17,0	9,0
Sheherazada Bibi	Монокultura, (1977—1979)	2 года	0	14,7	5,7	0	7,0	55,3	103,0	50,0	14,0	8,0
		3 года	33,7	16,7	14,6	4,9	8,2	58,5	110	67,0	16,0	9,0
Sommerfreide Goldlack	Монокultura, (1976—1979)	2 года	31,4	14,5	7,6	4,0	12,5	69,68	102	72	14	7,0
		3 года	33,8	15,0	7,8	0	1,7	57,3	101	49,5	16	8,0
Sheherazada Bibi	Монокultura, (1976—1979)	2 года	28,8	14,2	7,5	2,5	1,6	54,9	105,7	73,0	12,0	8,0
		3 года	31,7	15,2	8,5	—	6,0	56,03	109	67,0	16,0	9,0
Sommerfreide Goldlack	Монокultura, (1974—1979)	2 года	25,5	18,3	8,0	3,0	5,5	54,8	99,0	40,0	13,0	8,0
		3 года	34,0	16,1	7,0	2,3	1,7	54,1	101,2	52,0	12,0	8,2
Sheherazada Bibi	Монокultura, (1974—1979)	2 года	30,02	13,2	4,8	1,3	0	49,26	70,0	50,0	8	8,0
		3 года	26,7	11,3	3,6	1,6	0	53,43	107	61,0	12,0	8,5
Sommerfreide Golblack	Монокultura, (1974—1979)	2 года	25,5	11,0	2,8	1,0	1,3	42,3	89,7	60,1	13	8,0
		3 года	17,7	8,05	4,8	2,3	6,5	31,9	76,5	48,7	12	8,0
Sheherazada Bibi	По астрам	2 года	42,5	10,7	4,8	0,86	4,5	62,3	110,0	74,6	13	7,5
		3 года	33,7	16,0	7,3	2,6	2,6	52,2	117,6	74,6	19,0	9,5
Sommerfreide Goldlack	По астрам	2 года	—	—	—	—	—	—	113,0	74,0	12	10,0
		3 года	31,7	16,0	5,7	2,0	2,0	57,43	99,6	69,6	14	8,0
Sheherazada Bibi	По тюльпанам	2 года	26,9	16,0	5,6	1,6	1,8	50,9	103	50,0	14	8,0
		3 года	28,2	12,6	0	1,5	2,7	47,0	110	68	15	9,0
Sommerfreide Goldlack	По астрам	2 года	—	—	—	—	—	—	102	72,0	14	7,0
		3 года	25,1	12,5	6,0	1,6	1,9	47,1	101	49,5	16	8,0
Sheherazada Bibi	По ирисам	2 года	19,1	9,0	3,1	1,0	1,9	32,1	104	55	13	8,0
		3 года	27,0	12,7	7,0	2,0	0	48,7	111	69	14	8,5
Sommerfreide Goldlack	По ирисам	2 года	17,9	9,6	2,5	0,8	0	30,2	105	75	14	7,6
		3 года	28,8	10,6	6,0	1,8	0	42,8	100	51,0	15	8,0

Таблица 2
Влияние бесменного выращивания и по предшественникам на продуктивность гладилуса (1980 г.)

Сорт	Способ выращивания	Масса клубнелуковид, г/растение					Общая масса по сорту, г	Высота растений, см	Длина цветоноса, см	Число цветков в соцветии	Размер цветка, см	
		разбор										
		I	II	III	IV	детка						
Sheherezada Bibi	Монокультура, (1977—1980)	4 года	24,0	12,6	5,7	0	0,4	42,7	103,4	69,2	12	7,0
			25,2	14,5	9,3	0	0,7	44,7	104	66,7	13	8,5
			21,7	10,7	3,3	0	0,8	36,5	91,3	59,0	14	7,0
Sommerfreide Goldlack			21,3	10,1	3,8	0	0,2	35,4	95,9	58,3	13	8,0
			25,0	10,0	6,0	2,0	1,3	44,3	89,0	34,7	12	8,5
Sheherezada Bibi	Монокультура, (1976—1980)	5 лет	20,0	10,2	5,0	1,7	0,2	37,1	85,8	50,9	12	8,5
			0	10,0	5,0	5,0	1,0	21,0	90,0	53,0	14	7,0
Sommerfreida Goldlack			26,0	15,0	6,0	2,0	0,4	49,4	78,8	51,1	12	6,8
			0	13,1	5,0	2,0	0,1	20,0	—	—	—	—
Sheherezada Bibi	Монокультура, (1974—1980)	7 лет	2,2	14,7	6,0	2,0	0	25,8	—	—	—	—
			0	14,3	5,0	2,5	0,6	23,4	—	—	—	—
Sommerfreide Goldlack			0	13,9	4,6	1,5	0,4	20	—	—	—	—
			33,3	10,0	5,0	1,0	1,5	50,8	123,8	79,2	12	9,0
Sheherezada Bibi	По аграм		25,7	13,1	4,6	1,6	2,7	45,7	123,8	70	15	9,0
			29,0	16,3	0	0	1,7	47,4	115	65	14	9,2
Sommerfreide Goldlack			34,0	16,5	4,8	2,5	2,0	57,8	112,4	69	13	8,0
			20,0	10,8	4,5	1,4	0	36,2	89	50	12	7,5
Sheherezada Bibi	По тюльпанам		18,6	11,5	5,1	1,8	1,2	38,2	116,2	80,8	14	8,0
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sommerfreide Goldlack			15,7	12,6	3,9	1,9	0,4	31,5	115,7	76,8	14	8,0
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 3

Влияние монокультуры и чередования культур на содержание углеводов в клубнелуковицах гладиолусов (в % на сухую массу)

Сорт	Способ выращивания	1979 г.			1980 г.		
		сумма сахаров	моносахара	сахароза	сумма сахаров	моносахара	сахароза
Sheherezada	По астрам	15,0	6,36	7,86	4,42	2,20	2,10
Bibi		12,22	7,21	7,60	5,42	2,10	3,57
Sommerfreide		15,29	6,86	8,05	—	—	—
Goldlack	По гвоздике	17,80	8,80	8,55	7,52	2,81	4,56
Sheherezada		12,03	3,75	7,86	—	—	—
Bibi		15,41	5,14	9,75	—	—	—
Sommerfreide	Монокультура	11,38	2,99	7,97	—	—	—
Goldlack		12,88	5,91	6,62	—	—	—
Sheherezada		10,27	6,50	3,42	4,62	2,60	2,03
Bibi	По ирисам	12,82	6,75	5,76	4,41	2,20	2,09
Sommerfreide		—	—	—	4,85	2,80	2,05
Sheherezada		9,04	2,51	6,2	—	—	—
Bibi	По астрам	10,22	4,51	5,42	—	—	—
Sommerfreide		—	—	—	—	—	—
Goldlack		10,25	3,92	6,01	—	—	—
Sheherezada	Монокультура, 4—5 года (1976—1979)	11,42	5,71	5,42	8,21	2,18	5,72
Bibi		11,41	5,11	6,30	12,4	5,7	7,40
Sommerfreide		—	—	—	—	—	—
Goldlack	Монокультура, 5—6 лет (1975—1979, 1980)	12,74	3,88	8,41	9,72	2,28	6,68
Sheherezada		12,71	8,30	3,97	6,62	2,7	3,72
Bibi		14,05	5,72	7,91	10,2	5,47	4,47
Sommerfreide	Монокультура, 5—6 лет (1975—1979, 1980)	11,90	7,12	3,90	6,60	2,0	3,62
Goldlack		11,46	8,15	2,51	7,18	4,0	3,03
Sheherezada		5,72	3,18	3,36	4,42	2,21	2,09
Bibi	Монокультура, 5—6 лет (1975—1979, 1980)	8,31	5,87	2,31	5,22	3,31	1,81
Sommerfreide		—	—	—	4,75	2,80	2,85
Goldlack		8,34	4,69	3,51	7,80	4,95	2,70

Опыты показали, что при монокультуре гладиолуса, а также при неблагоприятных предшественниках в клубнелуковицах не только уменьшается общая сумма сахаров, но углеводы представлены в виде фракции инертных моносахаров, которые при хранении клубнелуковиц труднее гидролизуются и используются на дыхание, труднее превращаются в другие формы сахаров при прорастании клубнелуковиц. В отличие от них сахароза легко превращается в более растворимые формы углеводов и быстро передвигается во все органы растений. Поэтому от наличия той или другой формы сахаров в большой степени зависит качество посадочного материала — клубнелуковиц и луковиц.

Однако следует отметить, что содержание углеводов (сахаров) в клубнелуковицах гладиолусов изменяется не только от условий выращивания, но и зависит от сортовых особенностей, от метеорологических условий года и других факторов.

В дождливые годы их количество резко понижается по сравнению с более сухими. Например, содержание сахаров в 1979 г. в клубнелуковицах, выращенных по благоприятным предшественникам составляло 15—17,8%, а в дождливом 1980 г. всего 6—7,5%. Выращивание гладиолусов по гладиолусам не столь сильно понижает общую сумму сахаров, но сахара представлены фракцией моносахаров. Аналогичное явление наблюдается при выращивании гладиолусов по тюльпанам и лилиям.

Таблица 4

Влияние монокультуры и чередования на массу луковиц тюльпана 'Амбер' и содержание сахаров (в % на сухую массу)

Предшественник или монокультура	Средняя масса луковиц (1 ← 1У разборов) и детки, г/растение	Сумма сахаров	Моносахара	Сахароза
1978 г.				
Астры	18,0	—	—	—*
Гвоздика	17,0	—	—	—
Ирисы	14,8	—	—	—
Незанятый пар	10,8	—	—	—
Монокультура, 3 года (1976—1978)	9,7	—	—	—
1979 г.				
Астры	17,53	32,77	15,0	10,98
Гвоздика	16,90	26,33	10,77	14,78
Гладиолусы	7,95	29,13	13,96	14,41
Незанятый пар	13,60	27,7	13,85	13,15
Тюльпаны	10,07	28,99	14,50	13,77
Ирисы	14,48	—	—	—
Монокультура, 4 года (1976—1979)	11,76	21,55	15,07	5,48
Монокультура, 5 лет (1975—1979)	10,67	23,91	16,26	6,65
1980 г.				
Астры	13,8	26,52	9,22	17,36
Нарциссы	7,0	22,87	12,48	10,38
Гладиолусы	12,01	25,81	15,0	10,81
Незанятый пар	13,09	20,26	9,93	10,33
Монокультура, 5 лет (1976—1980)	7,9	20,25	12,02	10,26
Монокультура, 6 лет (1975—1980)	7,9	11,53	6,62	4,9
Астры	17,95	19,0	2,50	16,5
Нарциссы	9,01	14,74	9,12	5,12
Гладиолусы	10,6	17,17	10,03	7,12
Лилии	8,48	11,21	6,86	4,35
Ирисы	15,35	13,99	4,9	6,62

*Прочерк в графах означает отсутствие данных.

Таким образом, бесменное выращивание гладиолусов в течение ряда лет на одном месте (монокультура) или по неблагоприятным предшественникам (тюльпанам, лилиям, ирисам 4-го года и др.) ведет не только к уменьшению урожая клубнелуковиц, но и к резкому ухудшению качественных показателей.

Несколько иная закономерность отмечается у тюльпанов. В отличие от гладиолусов у тюльпанов углеводы луковицы составляют 75% от сухого вещества и представлены главным образом в виде крахмала и сахаров [1]. Опыты показали, что содержание сахаров очень высокое и в отдельные годы доходит до 30—35% на сухую массу.

Воздействие предшественника на содержание углеводов в луковицах тюльпанов менее выражено (табл. 4). Влияние чередования, а также бесменное выращивание влияет больше на содержание крахмала и клетчатки, на что нами указывалось в предыдущей работе [2]. Однако следует отметить, что при выращивании тюльпанов по благоприятным

предшественникам — астрам, гвоздике и ирисам 2-го года ясно прослеживается тенденция увеличения общей суммы сахаров, где основной фракцией является сахароза.

Выращивание тюльпанов в течение 4—5 лет на одном месте не слишком отражается на общей сумме сахаров, но фракцию сахарозы понижает весьма заметно.

Длительное произрастание тюльпанов на одном месте ведет к сильному измельчению луковиц, образованию главным образом луковиц 3—4-го разбора, их масса в среднем составляет 7,6—8,0 г. Наиболее крупные луковицы (1 и 2 разбора) получают при выращивании тюльпанов по астрам и гвоздике, ирисам и незанятому пару. Вес этих луковиц в 1,8—2 раза выше по сравнению с луковицами, получаемых при 3—5-летней монокультуре.

Отрицательными предшественниками для тюльпанов являются лилии, нарциссы и гладиолусы. Выращивание тюльпанов после указанных культур дает точно такой же эффект, как и длительное бессменное выращивание на одном месте.

ВЫВОДЫ

Многолетние опыты показали, что при бессменном выращивании тюльпанов и гладиолусов на одном месте понижается продуктивность луковиц тюльпана и клубнелуковиц гладиолуса, ухудшаются их качественные показатели.

Тюльпаны, как и гладиолусы, не переносят повторных посадок на то же место. Непременным условием хорошего качества и величины луковиц тюльпанов и клубнелуковиц гладиолуса является посадка их по благоприятным предшественникам — астрам, гвоздике, 2-летним ирисам, оставляющих в почве много органического вещества в виде корней, листьев, стеблей. Отрицательными предшественниками для тюльпанов являются гладиолусы, лилии и нарциссы, а также ирисы 4-летнего возраста, которые подкисляют и истощают почву, а для гладиолусов — тюльпаны, нарциссы, ирисы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мантрова Е. З. Удобрение декоративных культур. М.: Изд-во МГУ, 1965. 185 с.
2. Мантрова Е. З. Влияние разных предшественников и бессменного выращивания тюльпанов на белковый и углеводный обмен в луковицах.— *Агрохимия*, 1988, № 11, с. 101.

Ботанический сад
Московского Государственного университета
им. М. В. Ломоносова

УДК 635 : 965.283 631.532.2

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ОТДЕЛЕНИЯ ЛУКОВИЧНЫХ ЧЕШУЙ НА КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ ЛИЛИЙ

Н. В. Иванова

Технология размножения имеет важное значение для внедрения культуры лилии в промышленное цветоводство.

Одним из перспективных способов вегетативного размножения лилий является размножение луковичными чешуями. С луковицы снимают до 30 и более чешуй (в зависимости от ее величины) и помещают в пленочные пакеты, где на них образуются мелкие детки-луковички. Каждая отделенная от луковицы чешуя способна образовать 1—3 луковички.

Литературные данные и рекомендации о сроках отделения чешуй от луковицы противоречивы, неопределенны и не отражают сортовых и видовых особенностей лилий.

Таблица 1

Среднее число луковичек на одну чешую при разных сроках размножения, 1979—1980 гг.

Сорт, вид	Срок отделения чешуй		
	осень	зима	весна
Росинка	1,1±0,24	1,5±0,23	2,2±0,46
Солнечная	1,5±0,26	1,2±0,18	2,0±0,38
Восток-2	1,9±0,23	1,2±0,33	1,9±0,29
Алые Паруса	0,7±0,32	1,2±0,19	1,6±0,34
Лилия королевская	1,3±0,41	1,2±0,16	1,4±0,28

Так, Н. П. Николаенко [1] в условиях нечерноземной зоны советует проводить отделение чешуй осенью, В. П. Орехов [2] в Прибалтике рекомендует отделять чешуи во время цветения или после; В. П. Негрбов в условиях Украины советует зимнее, ранневесеннее, а также июльское размножение лилии чешуями [3]. В условиях Белоруссии Н. П. Рущкий [4] рекомендует осенний срок отделения чешуй.

Исследования, начатые в 1967—1970 гг. во ВНИИС имени И. В. Мичурина М. Ф. Киреевой и В. Н. Потаповой [5] и позже продолженные автором показали, что лучшие сроки отделения чешуй в большой степени определяются биологическими особенностями сорта и различны для разных сортов. Поэтому с введением в промышленный ассортимент новых отечественных сортов лилий возникает необходимость изучения способов их размножения с целью дальнейшего уточнения и совершенствования технологии размножения, включая применения регуляторов роста.

В опытах использованы 4 сорта лилии Азиатской группы и один вид группы Трубочатых: 'Восток-2' — сорт селекции В. А. Грота с оранжево-красными вверх смотрящими чашевидными цветками, 'Росинка' — сорт селекции ВНИИС имени И. В. Мичурина с кремовыми чалмовидными в сторону смотрящими цветками, 'Солнечная' — сорт селекции ВНИИС имени И. В. Мичурина с золотисто-желтыми чашевидными вверх смотрящими цветками, 'Алые Паруса' и лилия королевская (*L. regale* Wils.) — с белыми трубочатыми цветками.

В опытах использовали оптимальные концентрации водных растворов янтарной кислоты — 100 мг/л, β-нафтилуксусной кислоты (НУК) — 25 мг/л, хлорхолинхлорида (ТУР) — 25 мг/л [6].

Чешуи отделяли от луковицы в 3 срока: весной (в начале вегетации), осенью (в конце вегетации), зимой (во время хранения луковиц в холодильнике). Отбирали самые крупные, здоровые луковицы и отделяли от них чешуи одинаковой величины. Обработку регуляторами роста проводили в течение 6 ч. После подсушки чешуи опудривали беномилом или фундозолом, помещали в пленочные мешочки, туго завязывали и содержали в термостате при температуре 24°.

Через 4 недели на базальном конце чешуй появлялись мелкие зачатки луковичек, развитие которых продолжалось в течение последующих 2—3 недель. Учет образовавшихся луковичек проводили дважды — через 6 недель после отделения чешуй и перед высадкой луковичек в почву для доращивания. Математическую обработку результатов опыта проводили по методике Б. А. Доспехова.

Данные табл. 1 показывают, что лилия 'Росинка' при осеннем отделении луковичных чешуй дает низкий коэффициент размножения; при зимнем отделении число образовавшихся луковичек увеличивается, а весеннее отделение чешуй наиболее благоприятно для образования луковичек: их число возрастает при этом вдвое по сравнению с осен-

Таблица 2

Влияние регуляторов роста на среднее число луковичек при осеннем отделении чешуй, 1979—1980 гг.

Сорт, вид	Контроль	Янтарная кислота, 100 мг/л	НУК, 25 мг/л	ТУР, 25 мг/л
Росинка	1,1±0,24	1,9±0,23	2,0±0,31	1,2±0,11
Солнечная	1,5±0,20	2,2±0,18	1,8±0,33	1,5±0,13
Восток-2	1,9±0,23	2,4±0,22	2,1±0,26	2,0±0,31
Алые Паруса	0,7±0,32	1,7±0,18	2,1±0,17	1,3±0,22
Лилия королевская	1,3±0,41	1,8±0,31	1,7±0,20	1,3±0,25

Таблица 3

Влияние регуляторов роста на среднее число луковичек при зимнем отделении чешуй, 1979—1980 гг.

Сорт, вид	Контроль	Янтарная кислота, 100 мг/л	НУК, 25 мг/л	ТУР, 25 мг/л
Росинка	1,5±0,23	2,5±0,22	2,6±0,30	1,9±0,21
Солнечная	1,2±0,18	1,9±0,20	2,0±0,21	1,2±0,22
Восток-2	1,2±0,33	2,3±0,28	2,5±0,2	1,9±0,18
Алые Паруса	1,2±0,19	2,0±0,23	2,0±0,23	1,6±0,23
Лилия королевская	1,2±0,16	1,9±0,24	1,6±0,13	1,5±0,31

Таблица 4

Влияние регуляторов роста на среднее число луковичек при весеннем отделении чешуй, 1979—1980 гг.

Сорт, вид	Контроль	Янтарная кислота, 100 мг/л	НУК, 25 мг/л	ТУР, 25 мг/л
Росинка	2,2±0,46	3,4±0,36	3,1±0,61	2,5±0,19
Солнечная	2,0±0,38	2,6±0,43	2,0±0,21	1,7±0,11
Восток-2	1,9±0,29	2,4±0,25	2,3±0,35	2,1±0,28
Алые Паруса	1,6±0,34	2,5±0,33	2,1±0,42	1,9±0,21
Лилия королевская	1,4±0,28	2,0±0,12	1,9±0,18	1,5±0,11

ним сроком. Лилия 'Солнечная' осенью дает в среднем 1,5 луковички на чешую, при зимнем отделении чешуй ее продуктивность несколько снижается, а при весеннем отделении чешуй образуется в 1,5 раза больше луковичек, чем осенью. Коэффициент образования луковичек у лилии 'Восток-2' одинаков как при осеннем, так и весеннем отделении чешуй, зимний срок размножения заметно снижает продуктивность чешуй.

Низкая продуктивность чешуй наблюдалась у лилии 'Алые Паруса', особенно при отделении осенью. Несколько лучшие результаты были получены весной.

У лилии 'Королевской' сроки отделения чешуй мало влияют на коэффициент образования луковичек. В среднем для всех сортов отмечена тенденция к увеличению продуктивности чешуй при отделении их весной.

Нами также изучалось действие регуляторов роста на коэффициент образования луковичек на отделенных чешуях.

В связи с тем, что ИМК и гетероауксин не оказали положительного действия на коэффициент размножения луковичек (образуется обильное количество корней и каллуса), а в табл. 2—6 не приводятся резуль-

таты обработки чешуй этими веществами. Из данных табл. 2 видно, что при осеннем сроке отделения чешуй регуляторы роста действуют одинаково положительно на все сорта. При этом развиваются крупные луковички, которые к моменту высадки в почву достигали 0,5—1,0 см в диаметре и развивались в почве значительно быстрее контрольных.

Особенно хорошо отзывались на обработку НУК чешуи сорта Алые Паруса, которые образовали луковичек втрое больше, чем контрольные. Отмечено, что при обработке НУК величина луковичек всех сортов к моменту высадки в почву была не меньше или такая же, как в контроле.

При обработке чешуй этого сорта раствором ТУР также образовалось луковичек почти вдвое больше, чем в контроле. Размеры луковичек были одинаковые с контролем. У других сортов под действием ТУР этого не наблюдалось. При зимнем отделении чешуй (табл. 3) образование луковичек всех сортов в контроле было от 1,2 до 1,5 штук. При обработке янтарной кислотой среднее количество луковичек заметно увеличилось. У линии 'Восток-2' образовалось почти вдвое больше луковичек, чем в контроле. Как и при осеннем сроке отделения чешуй, луковички были крупные — от 0,5 до 1,0 см в диаметре. Значительно повысилась среднее количество луковичек у всех сортов обработка чешуей раствором НУК, особенно у линии 'Восток-2', у которой количество луковичек было в 2 раза больше по сравнению с контролем. Однако величина луковичек не превышала контрольные показатели.

Обработка чешуи всех сортов раствором ТУР дала незначительное увеличение среднего количества луковичек, а лилия 'Солнечная' на нее вообще не реагировала.

Таблица 5

Действие регуляторов роста на образование луковичек в разные сроки отделения чешуй (в % к контролю)

Сроки обработки чешуй	Янтарная кислота	НУК	ТУР
Осень	164,9	169,6	128,6
Зима	165,4	168,6	120,0
Весна	142,0	125,8	107,0

Положительное действие регуляторов роста отмечено при весеннем отделении чешуй (табл. 4). Янтарная кислота заметно увеличила среднее число луковичек у всех сортов. Величина луковичек, как и при осенне-зимнем отделении чешуй, была больше, чем в контроле. Обработка чешуй раствором НУК также увеличила среднее число луковичек, однако и здесь лилия 'Солнечная' не реагировала на обработку НУК. Размеры луковичек у всех сортов были меньше, чем в контроле. Действие ТУР незначительно увеличило среднее число луковичек у всех сортов, кроме 'Солнечной'. Луковички перед высадкой в почву были одинакового размера с контрольными.

Анализируя действие регуляторов роста по срокам отделения чешуй от луковицы (табл. 5), можно заметить, что янтарная кислота повышает коэффициент образования луковичек независимо от сроков обработки на 42—65,4%.

НУК увеличивает среднее число луковичек на 25,8—69,8%; действие ТУР проявляется несколько меньше (0,7—28,6%).

Из данных табл. 5 можно сделать вывод о положительном действии регуляторов роста при отделении и обработке чешуй в осенне-зимний период, весной их действие несколько снижается, по-видимому, в связи с повышенной активностью действия природных гормонов роста.

ВЫВОДЫ

Образование луковичек на чешуях лилии происходит при любом сроке отделения их от луковицы. Наибольшее число луковичек у всех сортов лилии образуется весной в период начала вегетации растений.

Наиболее эффективным регулятором роста во всех вариантах опыта оказалась янтарная кислота (100 мг/л).

Обработка луковичных чешуй Азиатских и Трубочатых гибридов лилии янтарной кислотой (100 мг/л) и НУК (25 мг/л) позволяет увеличить коэффициент их размножения в осенне-зимний период в 1,5—2 раза и получить от единственной луковицы 80—100 растений вместо 50—60.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаенко Н. П. Лилии. М.: М-во коммун. хоз-ва РСФСР, РСФСР, 1951. 102 с.
2. Несауле В. П., Орехов В. П. Лилии. Рига: Лиесма, 1973. 150 с.
3. Негрбов В. К. Лилии в вашем цветнике. Донецк: Донбасс, 1969. 104 с.
4. Руцкий Н. П. Лилии. Минск: Урожай, 1970. 151 с.
5. Киреева М. Ф., Потапова В. А. Размножение лилий чешуйками.— Сб. науч. работ ВНИИС им. Мичурина, 1973, вып. 18, с. 223—228.
6. Турецкая Р. Х., Поликарпова Ф. Я. Размножение растений с помощью стимуляторов роста. М.: Наука, 1968, с. 29—31.

Всесоюзный научно-исследовательский институт садоводства им. И. В. Мичурина
г. Мичуринск, Тамбовской обл.

УДК 635.282.6 581.446.2

МОРФОГЕНЕЗ КЛУБНЕПОЧЕК ГЛАДИОЛУСА ГИБРИДНОГО ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМАХ ХРАНЕНИЯ

В. А. Кукушкин

Известно, что почки возобновления, сформировавшиеся на замещающей клубнелуковице гладиолуса, в верховой половине периода зимнего хранения остаются без заметных изменений, но в конце этого периода значительно увеличиваются в размерах [1].

Клубнепочки с тремя и более зачатками листьев в терминальной почке мы считаем морфологически развитыми, а клубнепочки, в терминальных почках которых имеется менее трех зачатков, — морфологически неразвитыми. Органический покой морфологически неразвитых клубнепочек обуславливается не только их физиологическим состоянием, но и степенью развитости терминальной почки, т. е. морфологически.

Данных по сравнительному изучению морфогенеза клубнепочек при различных температурных режимах хранения в период биологического покоя мы в литературе не обнаружили. Между тем изучение особенностей морфогенеза клубнепочек при различных режимах хранения, а также условий, сокращающих продолжительность биологического покоя клубнепочек, является весьма актуальной задачей.

Целью настоящей работы является сравнительный анализ морфологически развитых и неразвитых клубнепочек гладиолуса гибридного при различных режимах хранения.

Изучение морфогенеза клубнепочек в период биологического покоя проводилось на двух сортах гладиолуса гибридного: очень раннем по срокам цветения сорте Leif Fleim и среднепозднем по срокам цветения сорте Oscar. По каждому сорту сразу после выкопки было отобрано по 800 крупных (9 мм) и мелких (6 мм) клубнепочек. Затем половина крупных и мелких клубнепочек обоих сортов была помещена на хране-

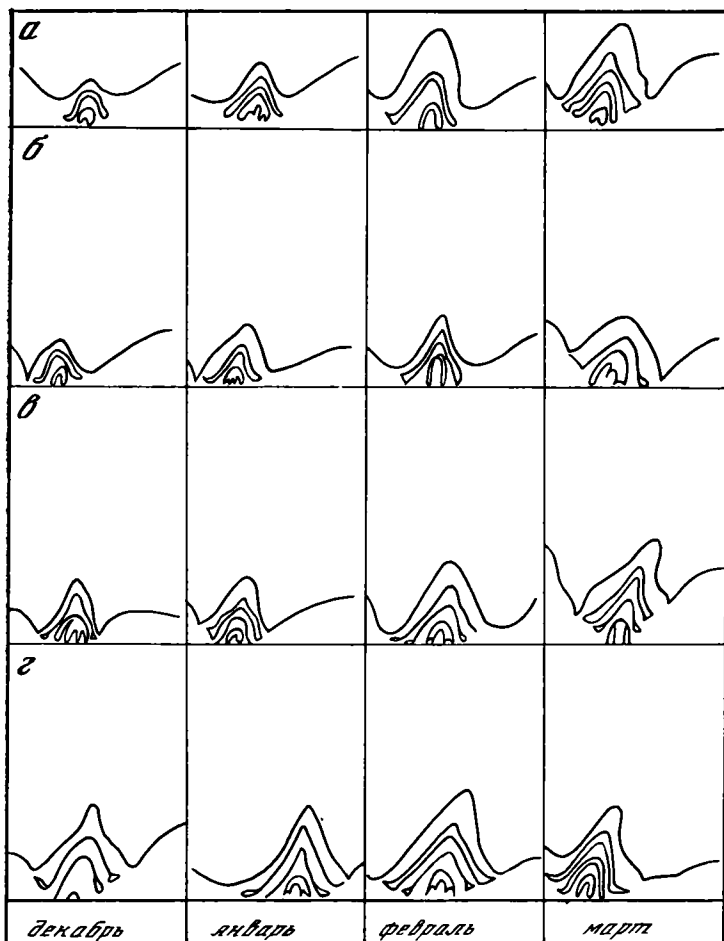


Рис. 1. Схемы продольных срезов терминальных почек возобновления очень раннецветущего гладиолуса сорта Leif Fleim (увел. 28)

а, в — хранение при температуре 8°; б, г — хранение при температуре 20—22°. Диаметр клубнепочек — а, б — 6 мм, в, г — 9 мм

ние в холодильник при температуре 8°, а оставшиеся клубнепочки хранились при комнатной температуре (20—22°).

С декабря 1981 г. по апрель 1982 г. через каждые 10 дней в каждом варианте делали продольные срезы в среднем с 30 клубнепочек, окрашивали 1%-ным раствором бриллиантовой зелени и изучали под микроскопом для выяснения состояния терминальных почек. Зарисовка срезов производилась с помощью рисовального аппарата РА-4, установленного на микроскопе МБР-1, при увеличении 7×8.

Как видно из рис. 1 и 2, высокая температура хранения (20—22°) оказала стимулирующее влияние на размеры терминальных почек возобновления тех клубнепочек, у которых перед началом хранения в терминальной почке было по три и более зачаточных листочка. Самыми чувствительными к действию высокой температуры оказались клубнепочки очень раннего по срокам цветения сорта Leif Fleim, а в пределах сорта — мелкие клубнепочки, длина зачатков листьев в которых с декабря по апрель увеличилась в 4 раза (рис. 1, г, б). Положительное влияние оказала высокая температура хранения и на развитие терминальной почки крупных клубнепочек среднепозднего сорта Oscar (рис. 2, г). Низкая температура, напротив, оказала на рост терминальных почек крупных клубнепочек сдерживающее влияние (рис. 2, в), но опять самыми чувствительными к ее тормозящему действию оказа-

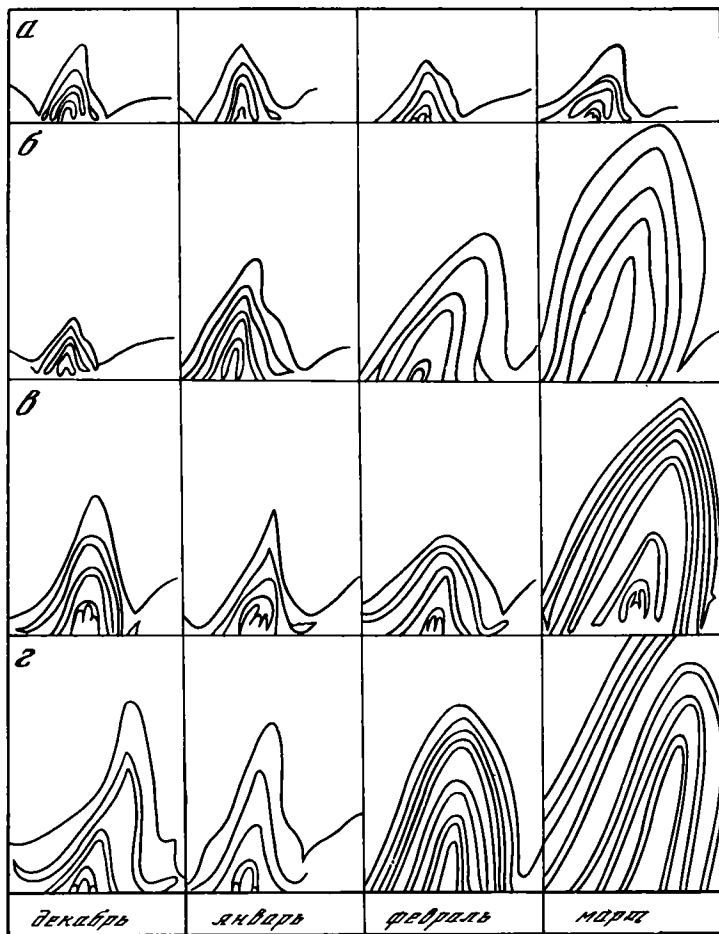


Рис. 2. Схемы продольных срезов терминальных почек возобновления среднепозднецветущего гладиолуса сорта Oscar (увел. 28)

а, в — хранение при температуре 8°; *б, г* — хранение при температуре 20—22°; Диаметр клубнепочек — *а, б* — 6 мм, *в, г* — 9 мм

лись клубнепочки очень раннецветущего сорта Leif Fleim, а в пределах сорта — мелкие клубнепочки, размер зачаточных листочков в терминальных почках которых за период хранения с декабря по апрель практически не изменился (рис. 1, *а, в*).

На мелкие клубнепочки среднепозднего гладиолуса Oscar температура оказала противоположное влияние. Низкая температура их хранения (8°) стимулировала не только рост терминальных почек, высота которых с декабря по апрель увеличилась в 2 раза, но и образование новых зачатков листьев, число которых за период хранения увеличилось до трех (рис. 2, *а*), и, таким образом, клубнепочки приобрели способность к прорастанию. При посадке в марте мелких клубнепочек Oscar холодного хранения через 17 дней взошло 80% клубнепочек.

Хранение мелких клубнепочек гладиолуса 'Oscar' при температуре 20—22° затормозило образование третьего зачаточного листочка (рис. 2, *б*), а следовательно, и готовность клубнепочек к прорастанию. При посадке в марте они взошли только через 28 дней и в количестве 60%.

ВЫВОДЫ

Морфологически развитые и морфологически неразвитые клубнепочки гладиолуса следует хранить в период биологического покоя при различных температурных режимах.

Высокая температура хранения (20—22°) морфологически развитых клубнепочек стимулирует развитие терминальной почки возобновления, низкая (8°) — задерживает.

У морфологически неразвитых клубнепочек, наоборот, низкая температура хранения (8°) стимулирует развитие терминальной почки возобновления и готовность ее к прорастанию, а высокая оказывает угнетающее действие.

Клубнепочки ранних по срокам цветения сортов гладиолуса более чувствительны к условиям хранения, чем клубнепочки поздних сортов. В пределах сорта мелкие клубнепочки более чувствительны к условиям хранения, чем крупные.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Куперман Ф. М.* Морфофизиология растений: Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосемянных растений. М.: Высш. шк., 1977. 288 с.

Главный ботанический сад АН СССР

ФОРМЫ РОСТА ОРХИДЕЙ

Е. С. Смирнова, Р. С. Соколова

Известно, что орхидные составляют одно из самых крупных семейств цветковых растений. В нем насчитывается около 25 000 видов. Разнообразно оно и по внешнему облику растений, по структуре побеговых систем его представителей. Однако в этом аспекте семейство исследовано мало.

Коллекция орхидных в Фондовой оранжерее ГБС АН СССР содержит более 300 видов и около 100 сортов и разновидностей, относящихся к 60 родам. Большинство видов этой коллекции, согласно одной из последних систематических обработок, относится к подсемейству *Orchidoideae* и, конкретнее, к двум (из четырех) его трибам: *Epidendreae* и *Vandaeae* [1]. Среди них орхидеи из Индии, Китая, Вьетнама, Бирмы, Шри Ланки, Филиппин, Мексики, Бразилии, западной Африки, Мадагаскара и др.

Наличие столь обширной коллекции позволяет исследовать разнообразие структур побеговых систем этих растений, выделить свойственные им формы роста и дать для них соответствующие определения. Такой анализ обеспечит в дальнейшем прогноз вероятных форм роста в пределах этой ценнейшей группы декоративных растений. Выявление структурных единиц в системе растения, как на уровне побега единого морфологического порядка, так и на уровне метамеров, образующих этот побег, помогает представить конечное число таких единиц, а сами формы роста соотнести с родственными связями между таксонами. По выявленным соотношениям можно определить главное направление модернизации разных форм роста, связанных с экологией обитания видов.

В рамках данной статьи определяются формы роста орхидных, выявленные при обследовании коллекции ГБС АН СССР. Понятие «форма роста» используется в предложенной ранее модификации [2].

Объектом исследования являлась система побегов у орхидных растений в целом и ее главные структурные единицы. Основная структурная единица системы побегов любого цветкового растения — побег единого морфологического порядка (однопорядковый побег). Форма роста растения определяется сочетанием двух признаков: модификацией стебля, образующей осевую основу особи, и направлением ее роста. В пределах однопорядкового побега устанавливается качество и число слагающих его метамеров. Форма роста отражает развитие вегетативной сферы растения. У одних видов вегетативная сфера особи представлена в течение всей жизни единственным побегом, а у других система растения формируется в развитии многократным повторением структур однопорядкового побега. Поскольку нам важно показать развитие всей системы побегов в целом, то форма роста особи дополняется характеристикой генеративной сферы, выполненной с тех же позиций, т. е. отражается качество и число слагающих ее метамеров. В данном исследовании цветок принимается за единую структурную

единицу, хотя, конечно, это многометамерный орган. Подобный унифицированный подход обеспечивает однозначность в определении форм роста разных видов и их объективную сравнимость.

Обследование орхидей коллекции ГБС позволяет предварительно выделить 8 форм роста: 1) розеточное растение; 2) растение с единственным неограниченно нарастающим вертикальным побегом; 3) миниатюрное кустовидное растение с неограниченным ростом восходящих побегов; 4) растение с лазающими, ползучими или лежащими побегами; 5) корневищное растение, несущее малолистные (1—2) бульбы; 6) корневищное растение, несущее многолистные (3 и более) бульбы; 7) корневищное розетконосное растение; 8) корневищное растение с удлинненными равномерноолиственными побегами.

Известно, что у однодольных корневая система представлена массой придаточных корней. У орхидных, подавляющее большинство которых является эпифитами и эпилитами, это свойство выражено особенно ярко. Для них характерно обильное образование воздушных придаточных корней. Иногда эти корни развиваются лишь в основании побега, но часто и по всей его высоте в разных узлах, добавляя своеобразие в общую архитектуру растения. Так как образование придаточных корней является общим свойством орхидных, то в дефинициях форм роста особенности корневой системы не указаны.

Соответственно названным формам роста коллекция делится на 8 групп.

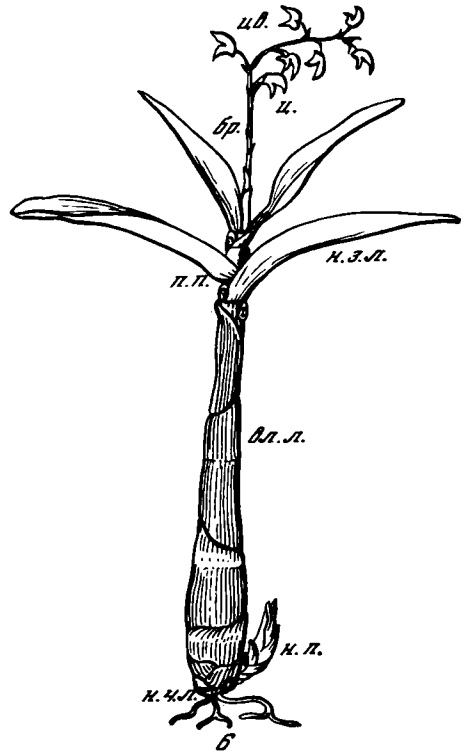
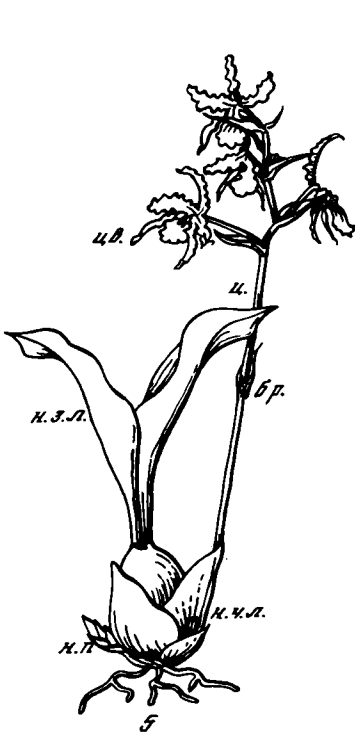
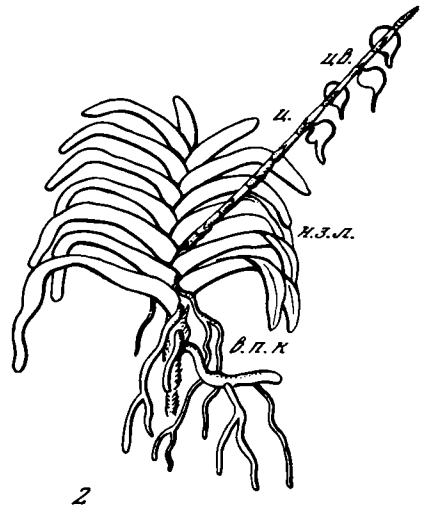
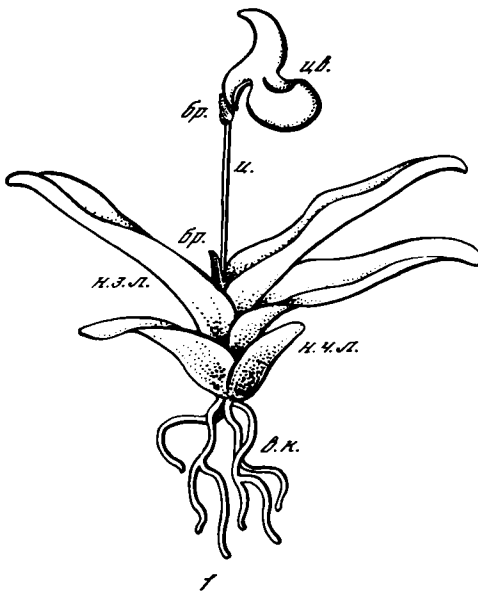
1. Розеточное растение. Особь существует в форме прикорневой розетки (рис. 1). Эту форму роста имеют все виды и гибридные формы родов *Paphiopedilum*, *Phragmopedilum*, *Phalaenopsis* коллекции ГБС.

В качестве модели для этой формы роста рассмотрим структуру побегов *Paphiopedilum albertianum* hort. Это широко распространенный в культуре садовый гибрид. Снизу на главном побеге развивается 2—3 небольших низовых чешуевидных листа. По форме и окраске они одинаковы с образующимися выше них 4—6 нормальными довольно крупными срединными листьями. Придаточные корни обильно развиваются в основании розетки. В период цветения в центре розетки формируется высокий верхушечный цветонос с двумя бактериями. В пазухе верхней брактей расположен крупный цветок. Изредка цветок развивается и в пазухе нижней брактей. После формирования бутона верхушка цветоноса замирает. В пазухах нижних нормальных листьев либо в пазухе верхнего чешуевидного и нижнего нормального листа закладываются почки (обычно не более двух) будущих дочерних розеток. Эти одна или две дочерние розетки и составляют годовой прирост. Они длительное время не отделяются от материнской, хотя в их основании сразу развиваются собственные придаточные корни и особь долго существует в форме «кустика» из трех-четырех, а иногда и более розеток, т. е. образуется система розеточных побегов из трех-четырех порядков ветвления. Такая «кустистая» особь является технологической единицей², с которой имеет дело интродуктор в условиях оранжерей.

Во время пересадки в новую емкость высаживается двухлетняя розетка с двумя-тремя дочерними. Материнская розетка такого экземпляра зацветает во второй год после пересадки, т. е. на четвертый год жизни. Каждый розеточный побег — монокарпичен. После цветения он медленно отмирает в течение 1—2 лет. Сперва усыхают нижние листья материнской розетки, но, поскольку она к этому времени обрастает дочерними розетками, то весь экземпляр сохраняет декоратив-

¹ Здесь и далее для краткости употребляется термин «бульба», хотя в специальной литературе дискуссия по этому поводу продолжается.

² В условиях оранжерейной культуры термин «саженец» часто неприменим, поэтому мы предлагаем понятие — «технологическая посадочная единица», т. е. участок побеговой системы растения, вновь высаживаемый в одну емкость.



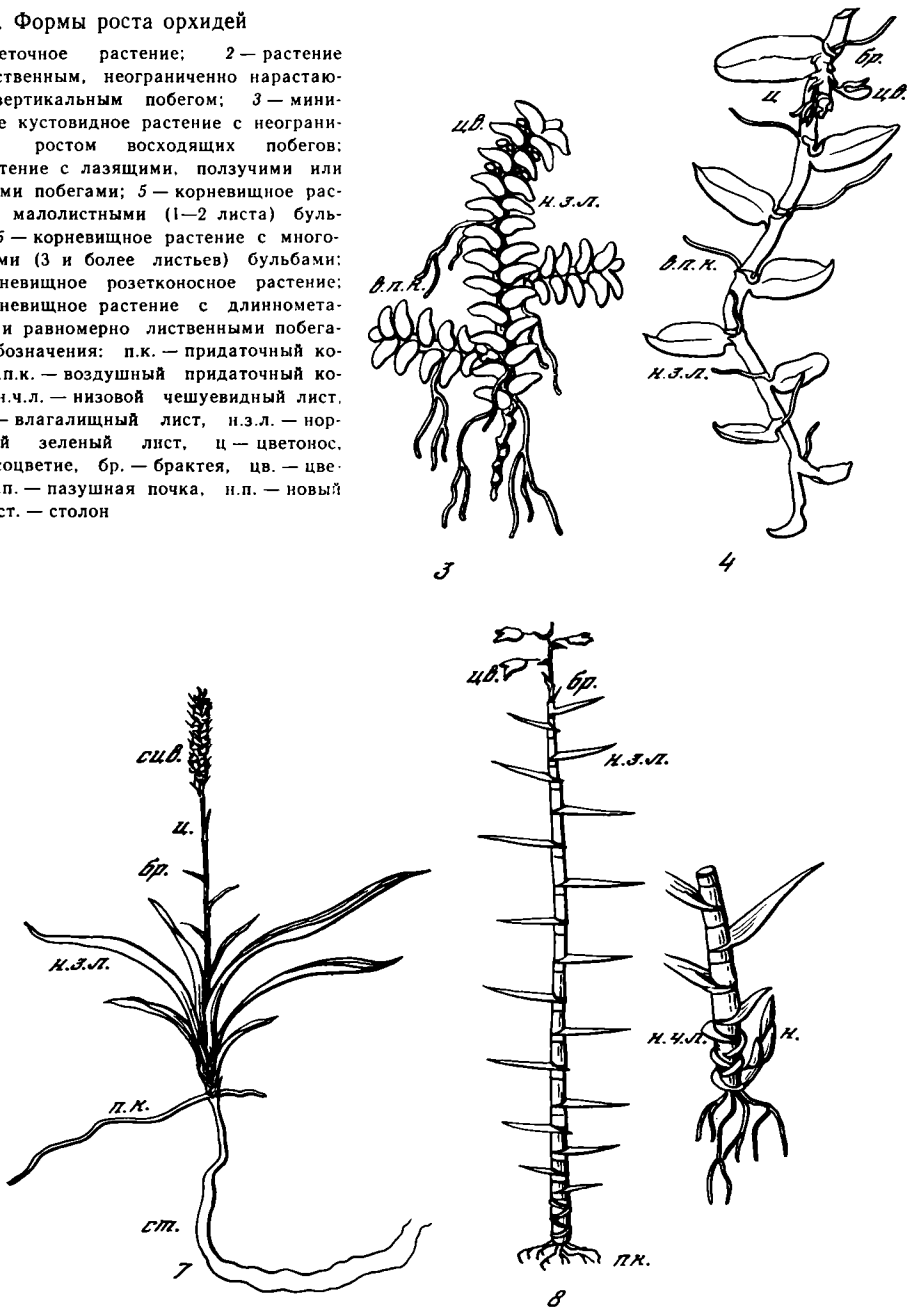
ность в течение 6—7 лет. К первой группе в исследуемой коллекции относится всего 5 родов и 24 вида орхидей.

Конечно, «форма роста» — крупная морфологическая категория, поэтому роды и виды растений, отнесенные нами к этой и последующим группам, объединяет лишь сходство по форме роста, а количественное выражение структур, морфологические детали их побеговых систем и особенно ритмы роста в пределах группы у разных видов могут значительно различаться.

2. Растение с единственным, неограниченно нарастающим вертикальным побегом. Это моноподиальные орхидеи, называемые так еще

Рис. 1. Формы роста орхидей

1 — розеточное растение; 2 — растение с единственным, неограниченно нарастающим вертикальным побегом; 3 — миниатюрное кустовидное растение с неограниченным ростом восходящих побегов; 4 — растение с лазящими, ползучими или лежащими побегами; 5 — корневищное растение с малолистными (1—2 листа) бульбами; 6 — корневищное растение с многолистными (3 и более листьев) бульбами; 7 — корневищное розетконосное растение; 8 — корневищное растение с длинномерными равномерно листовыми побегам. Обозначения: п.к. — придаточный корень, в.п.к. — воздушный придаточный корень, н.ч.л. — низовой чешуевидный лист, вл. л. — влагалищный лист, н.з.л. — нормальный зеленый лист, ц — цветонос, сцв. — соцветие, бр. — брактя, цв. — цветок, п.п. — пазушная почка, н.п. — новый побег, ст. — столон



со времен Энглера. Сюда относятся 14 видов нашей коллекции: *Angraecum eburneum*, *Macroplectrum sesguipedalis*, *Aerides fieldingii*, *Acampe papillosa*, *Saccolabium ampulaceum*, *Sarcanthus lorifolius*, несколько видов рода *Vanda* и некоторые другие. Единственный вертикальный побег этих растений медленно нарастает в высоту на протяжении всей жизни особи (рис. 2). У большинства видов этой группы листья сближены. Примером может служить *Angraecum eburneum* Вогу — многолетняя поликарпическая орхидея; она обитает на деревьях и камнях во влажных лесах морских побережий в тропиках Мадагаскара, Коморских, Сейшельских и Маскаренских островов, поднимаясь до высоты 400 м над ур. моря [3].

В течение многих лет побег этого растения равномерно олиствен на всем протяжении, и только с возрастом, когда отмирает значительное количество листьев (нижних и средних), побег оказывается верхушечно-розеточным. По структуре все метамеры вегетативного побега одинаковые; весь он сформирован многократным повторением метамера единственного типа — листом (чаще линейным или ремневидным) с укороченным междоузлем. Более молодым экземпляром ангрекума нашей коллекции 23 года. Высота растений составляет 64—72 см. В настоящее время на них 16 листьев. За этот период три нижних листа засохли и отмерли. Длина листа колеблется в пределах 52—72 см. Годовые приросты малы. Побег прирастает крайне медленно: за год примерно на один метамер; лист, развиваясь, достигает своих конечных размеров за два года. Лист живет долго — возраст средних и нижних листьев изученных экземпляров 15—20 лет. Впервые зацвели эти растения приблизительно в 10-летнем возрасте. Остатки еухих цветоносов сохранились в пазухах 7-го и 9-го листьев. В декабре 1981 г. на одном из экземпляров развилось сразу два цветоноса в пазухах 11-го и 12-го листьев. Длина цветоноса — около 74 см.

Нижняя и средняя его части несут 4—5 брактеей с удлинёнными междоузлиями, а верхняя — 11 брактеей с более сближенными узлами. В пазухах нижних брактеей расположены заторможенные почки, а в пазухах 11 верхних брактеей развиваются крупные одиночные цветки. Верхушка цветоноса, смещенная в сторону верхним цветком, замирает. Кроме придаточных корней, развивающихся в основании побега, по всей его высоте в разных узлах образуются мощные и длинные воздушные придаточные корни, которые удерживают побег по мере его нарастания в вертикальном положении. В оранжерее есть экземпляры в возрасте примерно 70 лет и они еще полностью сохраняют декоративность.

Побег ангрекума по всем критериям действительно моноподиальный: верхушечная его меристема не замирает в течение всей длительной жизни особи, а прекращение ее деятельности есть начало отмирания растения; соцветия закладываются в акропетальной последовательности. Вегетативный побег — это побег 1-го морфологического порядка, а генеративные побеги — 2-го морфологического порядка. Боковые вегетативные побеги образуются крайне редко и никогда не перерастают главного, т. е. растение обычно совсем не ветвится либо ветвится слабо. В этой истинно моноподиальной побеговой системе никогда не происходит перевершинивания. Это растение является еще одним подтверждением рациональности предложенного нами ранее понимания действительной моноподиальности побеговых систем [4].

3. Миниатюрное кустовидное растение с неограниченным ростом восходящих побегов (рис. 3). Как видно из определения формы роста, у этой группы растений есть общее свойство с предыдущей: недетерминированный рост побегов. Входящие в нее виды орхидей также моноподиальны; у них, как и в предыдущей группе, побег формируется единственным типом метамера — листом с укороченным междоузлем. Однако по крайней мере два признака обязывают нас выделить эти растения в самостоятельную группу — полегание побегов и кустовидность особи, т. е. преобладание ветвления в основании растения. Эти растения существуют в форме миниатюрного куста. Таковы *Mystacidium distichum* Pfitz и *Dichaea vaginata* Rchb. В природе первый вид встречается в тропиках Западной Африки.

Тонкие равномерно олиственные по всей длине побеги мистацидиума нарастают вертикально, но вскоре на значительном протяжении полегают, а восходящими остаются лишь их верхние участки. Дупликативно сложенные очередные мелкие листья (около 1 см) из-за сближенности узлов зрительно воспринимаются как супротивные. В пределах побега метамеры одинаковы не только по структуре, но и по размеру. Воздушные придаточные корни развиваются в каждом узле. Меристема мистацидиума «запрограммирована» всего на четыре эле-

мента структуры: лист с прилежащим коротким междуузлем, брактя, пазушный цветок и воздушный придаточный корень.

Это растение — превосходный пример полной структурной автономности каждого метамера. Как было сказано, ветвление преобладает в основании растения, и хотя боковые побеги не перерастают и не замещают главного, но так как они, полегая и укореняясь, вырастают на значительную длину, то создается довольно разветвленная система примерно равновеликих побегов. Одиночные цветки очень мелкие. Некоторым экземплярам мистацидиума в коллекции ГБС около 25 лет. Сведений об их первом цветении у нас нет, но в течение 20 лет растения цветут регулярно. Можно предположить, что декоративное состояние особи сохранится и после 30 лет вегетации.

4. Растение с лазящими, ползучими или лежащими побегами. Наиболее известным растением с лазящими при помощи воздушных придаточных корней побегами является *Vanilla planifolia* Andr., распространенная во влажных тропиках южной части Флориды, Центральной Америки, Вест-Индии и севера Южной Америки, где она обитает в густых сырых и заболоченных зарослях, в саваннах и смешанных лесах. Известна еще со времен ацтеков, широко культивируется и в наши дни как ценная пряность во многих тропических странах. Известно, что ваниль — лиана. В природных условиях, укоренившись в почве, ее длинные побеги, на многие метры поднимаются по стволам деревьев. В оранжереях для укоренения ее воздушных придаточных корней устраиваются специальные опоры, укрытые слоем влажного мха.

Побеги ванили длинномерные, олистены равномерно. Листья очередные, крупные. В каждом узле супротивно листу развивается воздушный придаточный корень. Боковые побеги формируются на значительном расстоянии друг от друга. На побеге каждого нового порядка сначала образуются 2—3 низовых влагалищных листа (без листовых пластинок), а затем большое количество нормальных листьев с крупными листовыми пластинками. Таким образом, вегетативная сфера этого растения строится двумя типами метамеров: низовым влагалищным листом с удлинненным междуузлем и нормальным листом с еще более длинным междуузлем. Одному из наших экземпляров ванили около 30 лет. Длина его побегов достигает 6—7 м. Годовой прирост побега в длину составляет примерно 40 см. Другой экземпляр зацвел в коллекции на 8-м году жизни и с 1977 г. цветет регулярно. Соцветие пазушное короткомерное около 5 см длиной. В пазухах 5—6 брактей развиваются довольно крупные кремовые цветки. Соцветие может иметь до 11—13 цветков; две самые нижние брактей без цветков, развитие их пазушных почек заторможено.

Все растения, относящиеся к четырем вышеуказанным формам роста, объединяет одно общее свойство: они — бескорневищные. В нашей коллекции к этим формам роста относится сравнительно немного видов.

Следующие четыре группы составляют корневищные растения, ветвящиеся симподиально: моно- или димонохазально. К ним относится значительное большинство видов коллекции ГБС.

5. Корневищное растение, несущее малолистные (1—2) бульбы. Следует отметить, что у одних видов орхидей бульбы выражены четко, т. е. одно или несколько междуузлий побега утолщены сильно, в то время как у других все междуузлия одинаковые и слабоутолщенные. Хорошо структурно выражены бульбы у видов из родов *Coelogyne*, *Cryptochilus*, *Cirrhopetalum*, *Bulbophyllum*, *Maxillaria*, *Odontoglossum*, *Oncidium*, *Tainia* и многих других. Структурно нечеткие бульбы у видов рода *Laelia*, многочисленных гибридов рода *Cattleya* и некоторых других.

Рассмотрим строение системы побегов при такой форме роста на примере *Odontoglossum grande* Lindl. Эта орхидея с яркими крупными цветками обитает в сырых тенистых местах во влажных субтропиках гор Гватемалы. Вегетативный побег состоит из 4 возрастающих по раз-

меру низовых пленчатых чешуевидных листьев с укороченными междуузлиями и пятого разросшегося междуузлия, утолщенного в плосковатую овальную ребристую бульбу, над которой формируется два довольно крупных нормальных зеленых листа. На этом рост вегетативного побега данного морфологического порядка заканчивается, т. е. весь вегетативный побег одного порядка состоит из шести метамеров. Вегетативный побег следующего порядка развивается из-под предыдущей бульбы, из пазухи одного из низовых чешуевидных листьев. Продолжающие друг друга монохазально малометамерные участки побегов с чешуевидными листьями и образуют короткое корневище этого растения. Оно непрерывно нарастает с одного конца и постепенно отмирает с другого.

Генеративные побеги, один или два, развиваются также из пазух низовых чешуевидных листьев, непосредственно прилегающих к бульбе. Генеративный побег состоит из трех низовых пленчатых чешуй с укороченными междуузлиями, трех брактей с удлинненными междуузлиями (их пазушные почки заторможены); выше них по побегу развиваются четыре брактей с удлинненными междуузлиями. Эти четыре брактей несут крупные пазушные цветки. Над верхним цветком отодвинутая им в сторону верхушка побега замирает. Часто все четыре корневищных метамера несут активные пазушные почки, которые на следующий год трогаются в рост, образуя два новых вегетативных и два новых генеративных побега.

В условиях оранжереи технологической единицей вегетативного размножения при пересадках орхидей с описанной формой роста служат участки корневища с бульбами трех поколений, из которых верхняя, самая молодая, только начинает свое формирование, т. е. посадочная технологическая единица в данном случае представляет собой монохазальную систему побегов трех порядков ветвления, из которых цветение в данном году обеспечивает средний, а в следующем году — верхний побег; нижний, процветший в прошлом году, сохраняется как дополнительный источник питательных веществ и фитогормонов для всей системы [5]. Экземпляры, высаженные таким способом, остаются декоративными в течение 10 лет.

6. Корневищное растение, несущее многолистные (3 и более листьев) бульбы. Если у растений предыдущей группы бульба формировалась за счет видоизменения одного или двух междуузлий побега, то в группе растений данной формы роста такое преобразование затрагивает большое число междуузлий (3—10 и более). Многометамерные бульбы разнообразны по форме и ритму развития; иногда общим для них оказываются два, как правило сопряженных признака: утолщенные метамеры бульб несут чешуевидные, часто пленчатые листья, или листья влагалищные, лишенные листовых пластинок и также вскоре приобретающие пленчатую текстуру, тогда как нормальные зеленые листья оказываются собранными в более менее плотные розетки на верхушках этих бульб. Этот довольно распространенный вариант структуры свойствен среди прочих некоторым видам рода *Dendrobium*.

В качестве примера рассмотрим строение однопорядкового побега довольно редкой австралийской орхидеи — *Dendrobium delicatum* Baileу. В данном случае единицей структуры побеговой системы растения является (как побег одного морфологического порядка) многометамерная бульба с верхушечной розеткой листьев (см. рис. 6). В зависимости от условий среды, а в нашем случае в зависимости от режима температуры и влажности оранжереи, такой побег бывает сформирован 10—15 метамерами. Нижняя, самая толстая часть бульбы с укороченными междуузлиями несет 3—4 пленчатых чешуевидных листа. Длина последующих 6—8 междуузлий возрастает; эти метамеры также несут пленчатые влагалищные листья, выше которых развивается розетка из 4 нормальных зеленых листьев. Если растения угнетены, их бульбы не достигают нормальных размеров и в розетке оказывается два листа, и,

наоборот, при оптимальной технологии выращивания образуются крупные бульбы, и число листьев в розетке достигает 5—6, а размер листьев значительно возрастает.

Большая вариабельность размеров растений наблюдается и в природных условиях [6]. В основании бульбы, в пазухах 3—4 нижних чешуй пазушные почки находятся в активном состоянии, и из них развиваются вегетативные побеги следующего морфологического порядка. Все метамеры розетки несут крупные пазушные почки. При этом проявляется любопытная особенность этой орхидеи (свойственная и некоторым другим видам рода); почки, не уместаясь в «пазушном пространстве» между листом и стеблем, «выжимаются» на спинную сторону листа, на границе между пластинкой листа и влагалищем, образуя здесь крупный белый бугорок, прикрытый только тонкой иленкой эпидермиса. При прорастании почка прорывает эпидермис и новый побег развивается с внешней стороны «родительского» листа. Генеративный побег образуется чаще из верхушечной почки, но он может появиться и из любой пазушной («спинной») почки. Дело в том, что этот вид дендробиума очень чувствителен к температурному режиму. Будущая дифференциация верхушечной и пазушных почек всецело зависит от него. В условиях обеспечения необходимых доз пониженных температур все почки дифференцируются в соцветия (не одновременно, а в течение нескольких лет). Если же растения содержатся постоянно при явно завышенных температурах, то пазушные почки розетки и ее верхушечная почка развиваются в вегетативные побеги, т. е. в новые воздушные бульбы. В данном случае интродуктор может совершенно сознательно «направлять» растение либо на обильное регулярное цветение, либо на образование новых вегетативных побегов. И вместе с тем массовое образование воздушных бульб у этой орхидеи свидетельствует об отклонении экологических параметров от нормы. Наши экземпляры *Dendrobium delicatum* представляют собой сильно разросшиеся клоны, возраст каждого из которых — около 40 лет. В центре такого клона старые, давно утратившие листья усохшие бульбы, а самые молодые побеги располагаются на периферии, и, поскольку они сильно разрастаются, то успешно маскируют усохшую центральную часть куртины, и весь экземпляр в целом может оставаться декоративным в течение очень длительного времени (60—80 лет).

7. Корневищное розетконосное растение. В нашей коллекции мало видов растений с такой формой роста, которая, видимо, вообще у орхидных встречается не часто. Моделью этой побеговой системы может послужить водная орхидея *Spiranthes cernua* (L.) Richard. Этот вид распространен в тропиках и субтропиках Америки; ему свойственны болотистые, полузатопленные или залитые водой местообитания [7]. Поднимающаяся над субстратом розетка достигает высоты 20—30 см. Снизу на побеге развиваются два чешуевидных листа, выше которых четыре нормальных зеленых листа собраны в рыхлой розетке. Листьев может быть и больше — 6—7. Растение закрепляется в грунте крупными малочисленными придаточными корнями. В период цветения образуется мощный цветонос, достигающий в длину 75 см. В нижней половине цветоноса располагаются 7—9 брактей с очень длинными междуузлиями; в пазухах этих брактей находятся заторможенные почки. Верхняя часть цветоноса несет 57—60 брактей с укороченными междуузлиями, в пазухах которых формируются цветки. Из-за короткометражности этой части побега цветонос оказывается густо покрыт белыми сидячими цветками. Над верхним цветком верхушка побега замирает. После цветения в основании розетки развиваются мощные столоны, несущие дочерние розетки, и весь цикл развития повторяется вновь.

8. Корневищное растение с длиннометражными равномерноолиственными побегами. Наиболее выразительную моделью растения с такой формой роста может служить *Thunia marschalliana* Reichenb. Это короткорневищное растение с высокими монокарпическими побегами.

Каждый последующий побег развивается из пазухи одного из самых нижних чешуевидных влагалищных листьев, так что само корневище слагается из 2—3 укороченных метамеров, которые образуют участки поворота побега к вертикальному росту. Каждый материнский побег за вегетативный период образует 1—2 дочерних. Примерно за 3,5 мес монокарпический побег достигает высоты около 80—90 см. В его основании образуется 6—8 стеблеобъемлющих влагалищ без листовых пластинок, выше которых развиваются нормальные листья с последовательно возрастающими размерами листовых пластинок.

На первом году жизни, спустя 4 мес, образуется верхушечное соцветие. После окончания его цветения и сбрасывания листьев функционирование монокарпического побега прекращается, хотя его мясистый стебель еще 1—2 года служит дополнительным источником питательных веществ и фитогормонов для вновь растущего побега. Технологической посадочной единицей при ежегодных пересадках этого вида орхидеи является участок корневища с 2—3 монокарпическими побегами последовательных лет вегетации. Отдельный монокарпический побег сохраняет декоративность не более 6 мес, но, поскольку в экземпляре всегда есть 2—4 более молодых побега, а совсем старые при пересадках удаляются, то общая декоративность растений регулярно восстанавливается. Таковы наиболее характерные формы роста орхидей коллекций ГБС АН СССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dannert S. *Urania Pflanzenreich. Höhere Pflanzen* 2. Leipzig etc.: Urania-Verlag, 1973, S. 450—467.
2. Смирнова Е. С. Биоморфологические структуры побеговой системы тропических и субтропических цветковых растений в природе и оранжерейной культуре.— В кн.: *Интродукция тропических и субтропических растений*. М.: Наука, 1980, с. 52—91.
3. Тропические и субтропические растения: Фонды ГБС АН СССР. М.: Наука, 1974. Ч. 2. 222 с.
4. Смирнова Е. С. Морфологические типы и формирование облика растений.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1974, вып. 93, с. 49—57.
5. Майко Т. К., Черевченко Т. М. Эндогенная регуляция роста цимбидиума гибридного.— В кн.: *Регуляторы роста и развития растений: (Тез. докл. I Всесоюз. конф.)*. М.: Наука, 1981, с. 119.
6. Bedford R. B. A guide to native australian orchids. W. Ferguson, Brisbane, 1969, p. 37.
7. Жданов В. С. Аквариумные растения. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 245 с.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 582.477.6 : 581.4

О МОРФОГЕНЕЗЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ У МОЖЖЕВЕЛЬНИКА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

З. В. Кожевникова

Дальний Восток является одним из основных центров произрастания можжевельника на территории СССР. Здесь произрастают *Juniperus rigida* Siebold et Zucc., *J. sibirica* Burgsd., *J. conferta* Parl., *J. sargentii* (A. Henry) Takeda ex Koidx., *J. davurica* Pall. [1—3]. Три первых вида относятся к подроду *Juniperus*, а два последних — к подроду *Sabina* [4].

Распространение большинства изученных нами видов можжевельника на территории советского Дальнего Востока очень ограничено. Так, можжевельник твердый, относимый к реликтовым растениям, встречается только на юге Приморского края и почти везде находится в неблагоприятном состоянии; можжевельник Саржента — лишь на юге острова Сахалин и Курильских островах; можжевельник прибрежный — только на юге Сахалина [5].

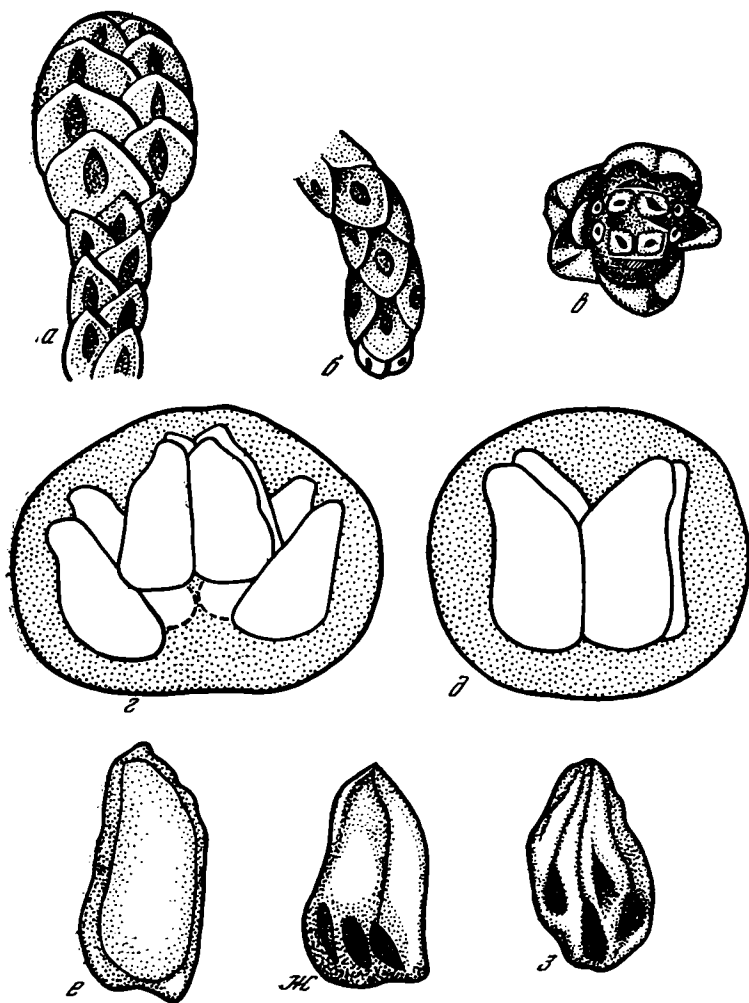


Рис. 1. Строение репродуктивных органов можжевельника Саржента

а — внешний вид микростробила (увел. 100); *б* — внешний вид мегастробила (увел. 100); *в* — расположение семязпочек в мегастробиле (увел. 150); *г, д* — схема расположения семян в шишке; *е, ж, з* — внешний вид семян (увел. 100)

Учитывая то, что ареалы большинства дальневосточных видов можжевельника неуклонно сокращаются [6, 7], а некоторые виды этого рода, например можжевельник сибирский, вообще способны к самовырождению [8], необходимо принять действенные меры к их охране и восстановлению. Прежде всего для этого требуется всестороннее изучение биологии охраняемых видов.

В задачу наших исследований входило изучение особенностей развития генеративных органов дальневосточных видов можжевельника. Материалом для работы служили гербарные сборы, сделанные автором во время экспедиционных работ в составе полевого отряда кафедры ботаники ДВГУ на островах Сахалин и Кунашир (Сахалинская обл.) и в Приморском крае в 1974—1975 гг., а также гербарий кафедры ботаники ДВГУ и наблюдения за растениями из экспозиции Ботанического сада ДВНЦ АН СССР.

У всех исследованных видов можжевельника зачатки микро- и мегастробиллов закладываются в год, предшествующий году опыления. Очень молодые мегастробилы состоят из зачатков нескольких чешуй, образованных меристематической тканью; в их основании развиваются семязпочки [9]. Зрелый мегастробил состоит из оси, к которой крепятся

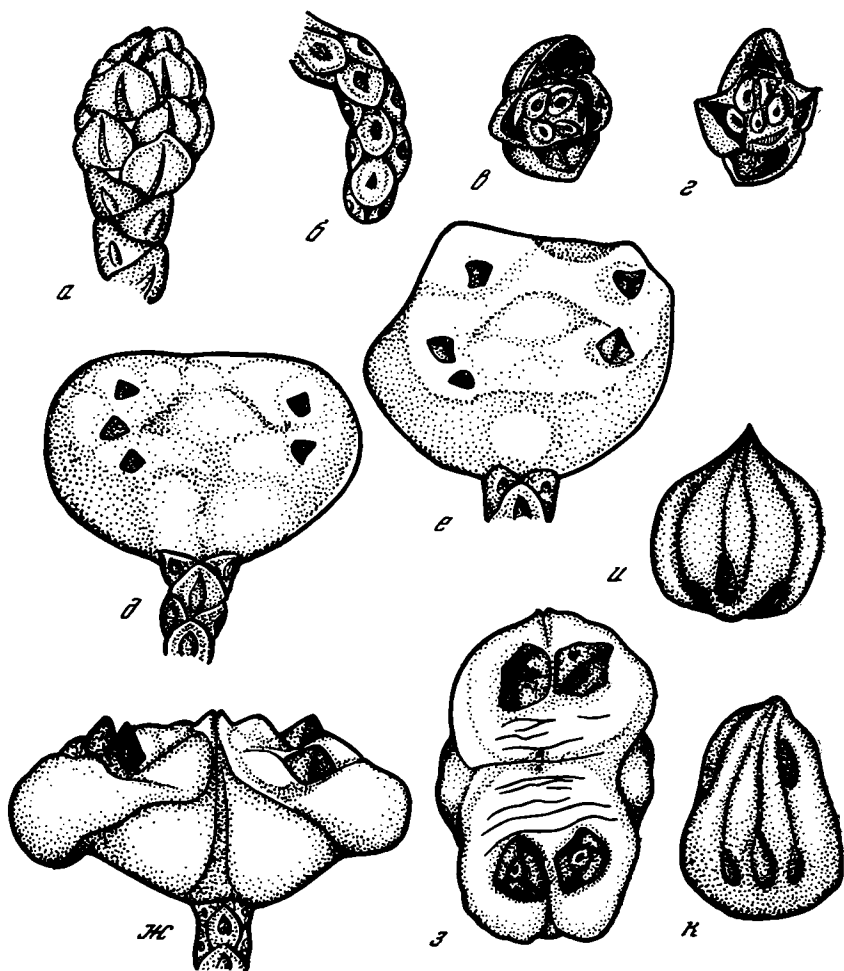


Рис. 2. Строение репродуктивных органов можжевельника даурского

a — внешний вид микростробила (увел. 100); *b* — внешний вид мегастробила (увел. 100); *c, d* — расположение семяпочек в мегастробиле (увел. 150); *e, ж, з* — внешний вид шишек (увел. 50); *и, к* — внешний вид семян (увел. 100)

3—8 пар перекрестно или в мутовках по три расположенные бесплодные чешуи, выше которых располагаются семяпочки. Микростробилы также состоят из оси и расположенных на ней супротивно или в мутовках микроспорофиллов. Округлые микроспорангии развиваются на абаксимальной стороне микроспорофиллов. Число их у различных видов не одинаково. Зависит оно и от уровня расположения микроспорофилла в стробиле. Нижние микроспорофиллы несут обычно большее число микроспорангиев.

В условиях юга Приморья массовое заложение репродуктивных органов у можжевельника наблюдается с середины июля. Возможно, что этот процесс начинается несколько раньше, но визуально зафиксировать его невозможно.

В дальнейшем развитии стробил у представителей разных подродов прослеживается ряд существенных отличительных черт. Стробилы у представителей подрода *Sabina* развиваются постепенно в течение летних и осенних месяцев. К концу октября в них уже имеются вполне сформировавшиеся семяпочки и микроспорангии. В таком состоянии стробилы зимуют. Зачатки стробил представителей подрода *Juniperus* приостанавливают свое развитие до следующей весны. Хорошо рассмотреть репродуктивные органы можно незадолго до опыления.

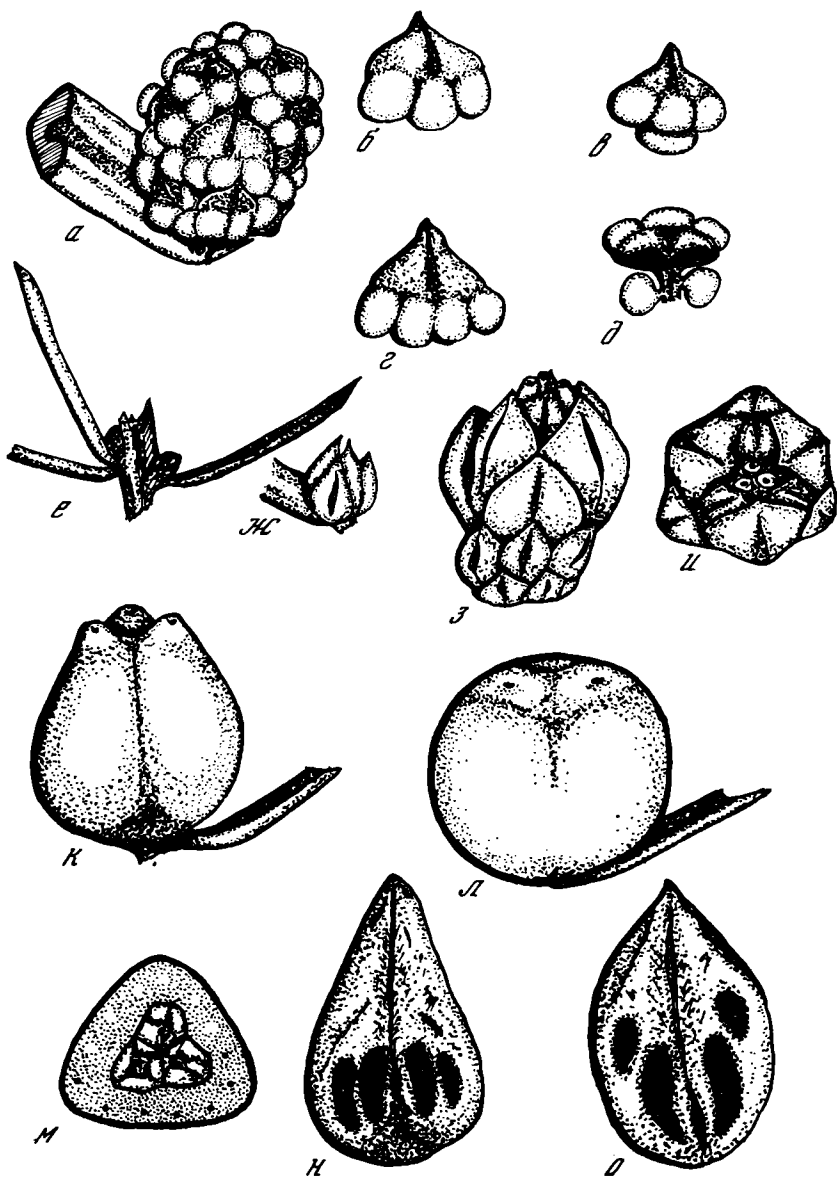


Рис. 3. Строение репродуктивных органов можжевельника твердого

а — внешний вид микростробила до пыления (увел. 100); *б, в, г, д* — микроспорофиллы с микроспорангиями (увел. 150); *е, ж* — мегастробилы в зачаточном состоянии; *з, и* — мегастробилы во время опыления (увел. 150); *к, л* — шишки первого и второго года (увел. 50); *м* — расположение семян в шишке первого года; *н, о* — внешний вид семян (увел. 120)

С мая начинается период интенсивного созревания микро- и мегастробиллов. Чешуи мегастробиллов, которые закрывали семяпочки, в течение зимних месяцев расходятся и отгибаются в стороны. Семяпочки обнажаются и становятся доступными для проникновения пыльцевых зерен. Одновременно за счет удлинения оси расходятся микроспорофиллы, освобождая микроспорангии. Процесс этот длится около недели. Затем начинается интенсивное пыление. После опыления чешуи мегастробила быстро разрастаются, покрывая оплодотворенные семяпочки.

Пыление у можжевельников твердого, сибирского и прибрежного начинается на 10—15 дней позже, чем у можжевельников Саржента и даурского. В подроде *Sabina* отрастание вегетативных органов начинается после опыления, в подроде *Juniperus* — незадолго перед ним.

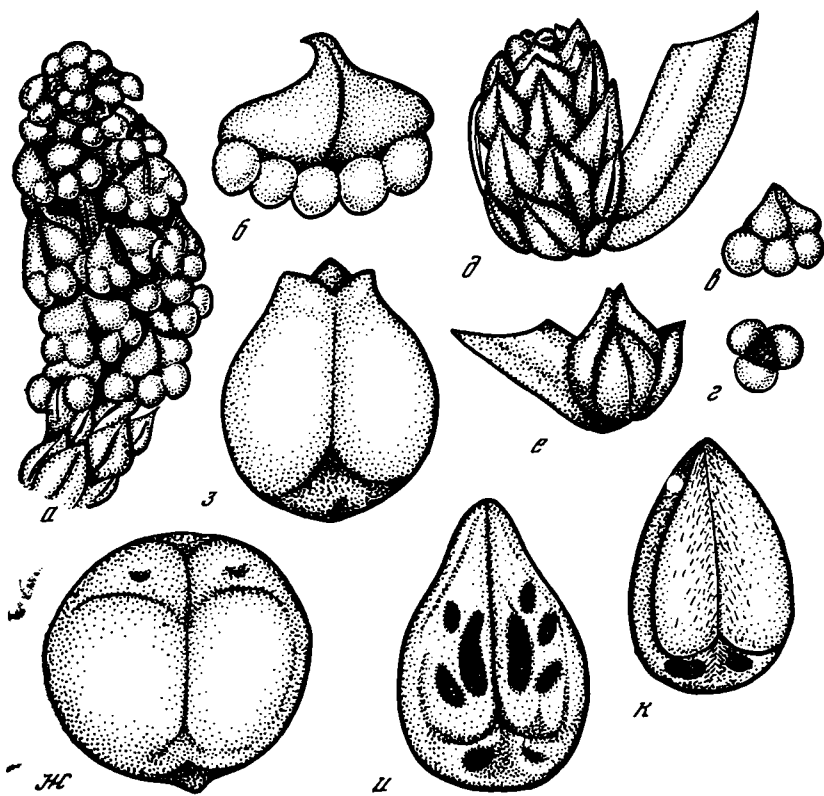


Рис. 4. Строение репродуктивных органов можжевельника сибирского

а — микростробил после пыления (увел. 100); б, в, з — микроспорофиллы с микроспорангиями (увел. 200); д — мегастробил во время опыления (увел. 100); е — мегастробил в зачаточном состоянии (увел. 100); ж, з — шишки первого и второго года (увел. 50); и, к — внешний вид семян (увел. 120)

Особенностью изученных видов можжевельника является непостоянство числа семяпочек в мегастробилах даже у растений одного и того же вида. Чаще всего это явление встречается у представителей подрода *Sabina*. Так, у можжевельника Саржента число семяпочек в мегастробилах одного и того же растения варьирует от 2 до 8, у можжевельника даурского от 1 до 6 (чаще 4—5). Семяпочки в пазухах чешуй расположены попарно. При максимальном их количестве две пары находятся на вершине стробила друг против друга, а две другие — ниже, тоже друг против друга, но крест-накрест по отношению к первой паре (рис. 1, в). Иногда в пазухах отдельных чешуй развивается не две, а одна семяпочка (рис. 2, з).

Представители подрода *Juniperus* отличаются большим постоянством количества семяпочек, обычно их три (рис. 3, д). У можжевельника твердого редко бывает 1—2 семяпочки, у сибирского и прибрежного как исключение встречается четыре семяпочки, причем четвертая, как правило, недоразвита.

Наши наблюдения согласуются с данными Е. С. Александровского, проводившего свои исследования на среднеазиатских видах можжевельника [9]. Можно предположить, что описанные выше различия в строении и развитии репродуктивной сферы характерны для всех представителей подродов *Juniperus* и *Sabina*.

Нашими исследованиями также подтверждено, что зачатки мегастробиллов закладываются одновременно с зачатками микростробиллов, а не непосредственно перед опылением, как утверждают некоторые авторы [10 и др.].

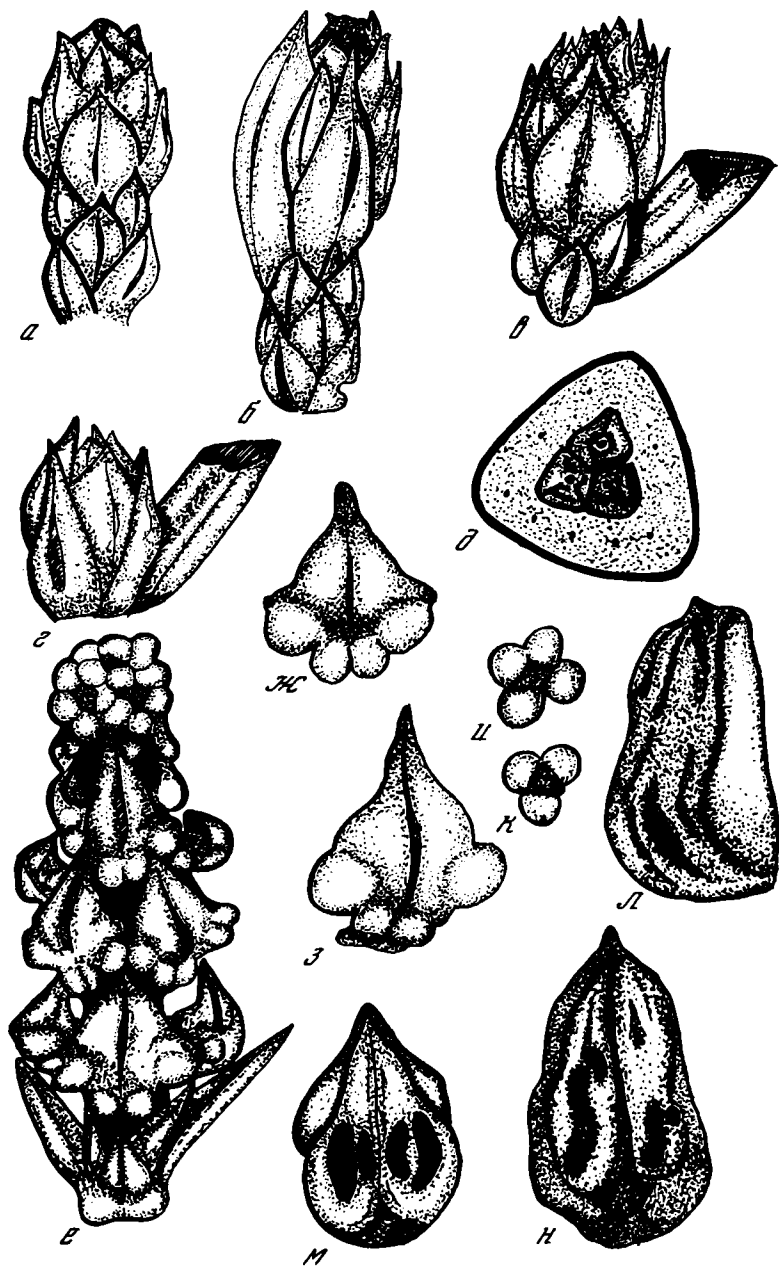


Рис. 5. Строение репродуктивных органов можжевельника прибрежного

а, б, в — внешний вид мегастробил (увел. 100); *г* — мегастробил в зачаточном состоянии (увел. 100); *д* — расхождение семян в шишке первого года; *е* — микростробил после пыления (увел. 100); *ж, з, и, к* — микроспорифиллы с микроспорангиями (увел. 200); *л, м, н* — внешний вид семян (увел. 120)

При последующем развитии мегастробил превращается в мясистую шишку, функционально аналогичную плоду покрытосеменных. Подобные шишки среди хвойных не встречаются и являются отличительным признаком можжевельника. Шишки образуются при срастании чешуй мегастробил, в пазухах которых находятся семяпочки. У можжевельника сибирского, прибрежного и твердого, т. е. у всех представителей подрода *Juniperus*, в шишку срастаются 3 чешуи (см. рис. 3, *к; л; 4, ж;*

э), у можжевельника даурского и Саржента (подрод *Sabina*) — 6—8 чешуй (рис. 2, *y*; *e*; *ж*; *э*).

В мякоти шишки находятся семена. Их количество и расположение соответствует количеству и расположению семяпочек в мегастробиле (рис. 1, *г*; *д*; 3, *м*; 5, *д*). У можжевельника даурского очень часто верхние концы семян остаются свободными, семена не полностью погружены в мякоть шишки (рис. 2, *д*; *e*; *ж*; *э*). Такое строение шишек напоминает строение репродуктивных органов оболочкосеменных и еще раз подтверждает эволюционную молодость представителей рода *Juniperus*.

Семена исследованных видов можжевельника незначительно различаются размером и формой (рис. 1, *e*; 1, *ж*; 1, *з*; 2, *и*; 2, *к*; 3, *н*; 3, *о*; 4, *и*; 4, *к*; 5, *л*; 5, *м*; 5, *н*). На поверхности семян имеются многочисленные смоляные полости. Роль их еще недостаточно изучена. Можно предположить, что они защищают семена от микроорганизмов, от поедания вредителями, а также служат для дополнительного питания зародыша на начальных этапах развития. Шишки созревают в течение двух лет, а весь репродуктивный цикл можжевельника равняется трем годам.

Проведенные исследования позволили выделить в формировании генеративной сферы можжевельника ряд отличительных признаков. На секционном уровне к таковым относятся расположение на оси микроспорофиллов в микростробиле и бесплодных чешуй в мегастробиле, количество и расположение семяпочек в мегастробиле и соответственно семян в шишке, также расположение на побеге микро- и мегастробиллов (в подроде *Sabina* они развиваются на концах боковых побегов, в подроде *Juniperus* — в пазухах листьев).

Полученные данные позволяют сделать предположение, что эволюция репродуктивных органов в данной группе растений шла от открытых семяпочек к закрытым. Кроме того, по-видимому, шел отбор на агентов опыления и распространения. Этим обусловлен выход семяпочек на верхушке мегастробила (так как можжевельники относятся к анемофильным растениям) и разрастание чешуй мегастробила, приводящее к образованию мясистой шишки, сочность которой привлекает животных и птиц, являющихся практически единственными агентами распространения семян можжевельника [4, 11].

ЛИТЕРАТУРА

1. Комаров В. Л., Клобукова-Алисова Е. Н. Определитель растений Дальневосточного края. Л.: Изд-во АН СССР, 1931. 622 с.
2. Ворошилов В. Н. Флора советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1966.
3. Воробьев Д. П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. 277 с.
4. Тахтаджян А. Л. Подкласс хвойные или пиниды (Pinidae).— В кн.: Жизнь растений. М.: Просвещение, 1978, т. 4, с. 317—326.
5. Усенко Н. В. Хвойные деревья и кустарники Дальнего Востока. Хабаровск: Кн. изд-во, 1966.
6. Куренцова Г. Э. Реликтовые растения Приморья. Л.: Наука, 1968. 72 с.
7. Урусов В. М. Ценолитическая роль, состояние и пути сохранения некоторых хвойных Приморья.— В кн.: Охрана природы на Дальнем Востоке. Владивосток: Кн. изд-во, 1976, с. 37—45.
8. Morton F. Aus dem Leben des Zwergwacholders.— *Natur und Museum*, 1964, Bd. 94, N 10, s. 371—375.
9. Александровский Е. С. Развитие семяпочек и микроспорогенез у видов *Juniperus*.— Ботан. журн., 1971, т. 56, № 2, с. 193—201.
10. Джанаева В. М. Арча в Киргизии. Фрунзе: Илим, 1965.
11. Левина Р. Е. Способы распространения плодов и семян. М.: Изд-во МГУ, 1957.

Ботанический сад ДВНЦ АН СССР, Владивосток

О РАЗВИТИИ И СТРОЕНИИ ПОБЕГОВОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ РОДА *EPISCIA* В СВЯЗИ С МОРФОЛОГИЕЙ СОЦВЕТИЯ СЕМЕЙСТВА GESNERIACEAE

В. С. Житков, Э. Т. Мамедова

Семейство геснериевых (*Gesneriaceae*) является одним из важных объектов интродукции, так как многие его представители обладают ценными для озеленения интерьеров декоративными и биологическими свойствами. В связи с этим возникает задача изучения закономерностей строения и развития побеговой системы представителей этого семейства. В настоящей работе представлены данные об особенностях формирования соцветий в онтогенезе и видов рода *Episcia*, а также сделана попытка решить некоторые морфологические и терминологические вопросы, возникающие при анализе и описании растений этого семейства.

Небольшой неотропический род *Episcia* (около 30 видов) содержит многолетние поликарпические травы, ортотропный главный побег которых нарастает моноподиально. Ежегодное цветение осуществляется за счет образования в пазухах листьев главного побега парциальных соцветий дихазальной структуры, которая осложнена характерным для семейства геснериевых дополнительным цветком.

По особенностям габитуса растения виды этого рода можно разделить на две группы. Одна группа представлена кустовидными формами, структура которых образована главным и несколькими боковыми ортотропными с удлинненными междуузлиями побегами, ветвящимися только в базальной приземной части (рис. 1, б). У видов другой группы главный побег розеточный; на всех его узлах, за исключением нескольких формирующих парциальные соцветия, расположены вегетативные побеги, являющиеся, по определению В. Тролля [1], столонами в строгом смысле этого термина (рис. 1, а). Столоны состоят из плагиотропной части, имеющей одно или два удлинненных междуузлия и терминальную ортотропную розетку с утолщенной осью, как у главного побега. На нижнем узле розеточной части столона силлептически (без периода покоя) развиваются столоны такой же структуры второго порядка, на них третьего и т. д. За счет сочетания силлептического развития и многократного образования боковых побегов все более высокого порядка в одном цикле роста формируется система симподиально разветвленных столонов, которая много лет остается в структуре материнского растения, хотя дочерние розетки укореняются и переходят на самостоятельное питание. Столоны служат не только для вегетативного разрастания растений, но и для усиления репродуктивной функции за счет образующихся на них парциальных соцветий. В практике садоводства столоны используют для вегетативного размножения видов этой группы *Episcia*.

При анализе побеговой системы видов *Episcia* как системы цветonoсных побегов, составляющих синфлоресценцию [1] возникает вопрос обозначения и идентификации боковых побегов видов, относящихся к разным группам этого рода.

Решение этой задачи связано с общей для цветковых растений в целом проблемой — определением границ синфлоресценции у растений моноподиально и симподиально нарастающих видов, которые развиваются без явного периода покоя в условиях тропического климата, для которых концепция синфлоресценции разработана недостаточно.

Столоны у представителей рода *Episcia*, сходные по строению со столонами растения умеренной зоны *Ajuga reptans*, нарастающего симподиально, у которого они выполняют функцию возобновления, Тролля обозначил термином «побеги возобновления», тогда как у сходного с родом *Episcia* вида *Saintpaulia ionanta* боковые побеги он определил как

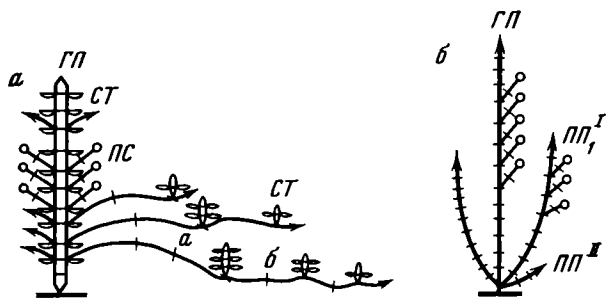


Рис. 1. Схемы побеговой системы взрослых растений *E. punctata* (а) и *E. tessalata* (б)

ГП — главный побег; СТ — стolon; ПС — парциальное соцветие ПП₁₋₃ — побеги повторения (верхний индекс обозначает порядок ветвления, нижний — принадлежность соответствующей синфлоресценции), а, б, в, г — участки stolонов разных порядков ветвления

побеги обогащения, отождествляя их с таковыми у монокарпического вида того же семейства — *Streptocarpus caulensis*. Название боковых побегов у моноподиально нарастающих видов *Episcia* «побегами возобновления» противоречит характеру их развития, при котором возобновления нет, а наблюдается только цикличность роста побеговой системы. Более того, и у видов умеренной зоны с моноподиальным нарастанием не должно быть побегов возобновления, так как считается, что функцию возобновления выполняет терминальная почка главного побега [2].

Это противоречие возникло, вероятно, из-за того, что концепция «синфлоресценции» была разработана на модели монокарпических растений, но на самом деле более соответствует задачам изучения соцветий поликарпических симподиально возобновляющихся видов умеренной зоны (гемикриптофитов, геофитов), у которых ежегодно отмирает и возобновляется из почек возобновления система цветonoсных побегов, составляющая синфлоресценцию. Отсутствие у большинства симподиально возобновляющихся растений тропической зоны строгой специализации боковых побегов и особый характер развития моноподиально нарастающих видов отрицает возможность применения в морфологических работах функционального критерия для обозначения элементов побеговой системы. Необходимость нахождения общего морфологического критерия для установления гомологичных частей и их обозначения особенно остро проявляется при изучении таксонов, в частности семейства геснериевых, содержащего моноподиально, так и симподиально нарастающие виды. Наши наблюдения над сеянцами stolonoобразующего вида *E. punctata* и взрослыми растениями видов обеих групп проводились на коллекции семейства геснериевых и фондовой оранжерее ГБС АН СССР в течение двух лет. В процессе наблюдений фиксировали время появления и особенности структуры всех новообразований на главном побеге (листьев, боковых побегов, парциальных соцветий) по описанной ранее методике [3].

Главный побег *E. punctata* нарастает почти в течение всего года (рис. 2, а). Его рост замедляется в зимние месяцы, летом образуется две пары листьев, зимой — одна. Листья на всех узлах главного побега (кроме ювенильных, отличающихся от дефинитивных только размерами) являются образованиями одной формации. После формирования нескольких пар листьев в пазухах нижних начинают развиваться боковые побеги, которые прекращают рост после образования одной пары листьев и укороченного междоузлия. Весной они отмирают.

На следующих узлах располагаются характерные для взрослых растений боковые побеги, которые ветвятся, образуя описанную выше систему stolонов разных порядков. При этом от розеточной части каждого stolона может ответвляться несколько побегов — stolонов следующего порядка. Stolоны формируются на всех узлах и в пазухах обоих листьев, появившихся до начала лета, и развиваются равномерно. В пазухах листьев, образующихся с мая, формируются боковые побеги другого типа — репродуктивные, закрытые, имеющие структуру дихазия (парциальные соцветия), т. е. на главном побеге начинает формировать-

ся флоральная часть — главное соцветие. Нижние междоузлия (гипоподии) дихазиев редуцированы, а верхние (эпиподии) укорочены, поэтому парциальные соцветия выглядят как пучок пазушных цветков. На розеточных частях на симподиях первых порядков одновременно образуются парциальные соцветия. Флоральная часть у этой группы видов *Erisia* сравнительно небольшая — всего 2—3 узла.

Далее с появлением новых пар листьев вновь начинают закладываться и развиваться вегетативные боковые побеги — столоны. Образование их продолжается до лета следующего года, когда вновь появляются парциальные соцветия. Таким же образом продолжают развиваться розеточные части столонов.

Растения другой группы (на примере *E. tessalata*) тоже растут без периода покоя в течение всего года (рис. 2, б). Цветение начинается почти одновременно с цветением столонообразующих видов, но продолжается почти до осени, в связи с чем образуется значительно больше парциальных соцветий. Флоральная часть главного побега тоже не выделяется по признакам кроющих листьев. Узлы, не формирующие парциальные соцветия, почти на всем протяжении главного побега не образуют боковых побегов. Лишь на его базальной части закладываются 1—2 боковых побега, значительно отстающих от главного в развитии и зацветающих на следующий год. За счет базальных боковых побегов формируется кустовидное растение, многолетние ортотропные оси которого не ветвятся в надземной части. Главные побеги продолжают расти, не образуя боковых побегов до следующего периода цветения.

В результате образуется многолетняя система побегов, состоящая из почти одинаковых годовичных образований (циклов), каждый из которых имеет вегетативную часть (лишен боковых побегов у растений одной группы или со столонами у другой) и флоральную часть, состоящую из нескольких узлов с парциальными соцветиями. На боковых вегетативных побегах проявляется такая же цикличность развития и строения побеговой системы.

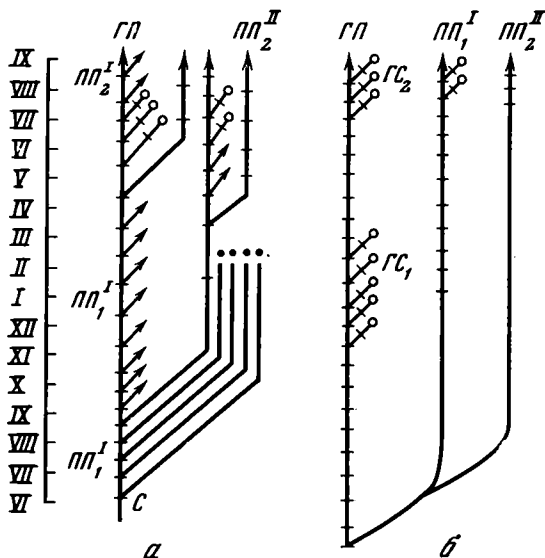
Таким образом, на главном побеге моноподиально нарастающих видов, как показано выше, могут формироваться только два типа боковых побегов — открытые многолетние, повторяющие структуру главного, и закрытые (цимы), отмирающие после цветения. Основания для разделения боковых побегов первого типа по функциональным признакам на побеги обогащения и возобновления у таких видов отсутствуют. Все они выполняют и ту и другую функции одновременно или последовательно. Кроме того, в отличие от побегов обогащения и возобновления, они ха-

Рис. 2. Развитие побеговой системы сеянца *E. punctata* (а) и взрослого растения *E. tessalata* (б) в течение 1,5 лет

ГС^{I-III}₁₋₂ — главное соцветие (верхний индекс обозначает порядок ветвления оси, на которой оно расположено, нижний — последовательность появления в онтогенезе;

ПП^{I-II}₁₋₂ — недоразвивающиеся побеги повторения *E. punctata* (х — время отмирания);

VI—IX шкала времени с месячным интервалом. Боковые стрелки обозначают реализованные или нереализованные побеги повторения. Остальные обозначения см. рис. 1



рактируются многолетним развитием и многократным цветением. Чтобы обозначить общим термином «гомологичные боковые побеги» у растений с разным способом нарастания и характером развития, следует применять уже известный термин «побеги повторения», или «паракладии» (*Widerholungstüb, paracladium*). В таком случае будет использоваться не функциональный, а морфологический критерий — сходство главного и боковых побегов по морфологическим признакам, принадлежность их к одному типу открытых побегов. Термин «паракладии» В. Тролл применяет только как синоним термина «побеги обогащения», хотя и считает, что побеги обогащения и возобновления являются сериальными гомологами и имеют одинаковую морфологическую природу [1, с. 289]. В связи с этим предложением боковые открытые побеги в обеих группах видов *Episcia* следует называть побегами повторения, выполняющими функцию обогащения, а у столонообразующих видов еще и функцию вегетативного размножения.

Некоторые особенности развития видов обеих групп растений позволяют предположить пути и причины становления у столонообразующих видов *Episcia* оригинальной для семейства геснериевых формы цветоносных побегов, сочетающих функцию вегетативного размножения с репродуктивной. Появление у *E. punctata* на ранних стадиях онтогенеза на базальной части главного побега недоразвитых боковых побегов, сходных по положению с ортотропными побегами другой группы, вызывает сомнение в возможности происхождения столонов от подобных ортотропных побегов. Расположение столонов непосредственно над и под флоральной частью главного побега, на узлах которой располагаются дихазии, а также особенности их структуры (1—2 удлинненных междоузлия перед терминальной розеткой) дают основания для предположения, что они могли возникнуть путем пролификации закрытых побегов — цим, путем преобразования их при нарушении физиологии развития.

Подтверждением этого предположения могут служить данные [4] о двухступенчатом характере перехода растений к цветению, при которой определенной последовательности проявления факторов среды сопутствует образование индуцирующих цветение веществ, ответственных за специфику формообразования дифференцирующегося в это время органа. У столонообразующих видов (*E. punctata*), вероятно, осуществляется только первый этап перехода, на котором происходит удлинение междоузлий (в нормальных условиях — цветоножки). Гормоны для второго этапа (формирование частей цветка), по-видимому, отсутствуют, поэтому вместо цветка образуется терминальная розетка. Дихазии могли формироваться позднее при появлении необходимого фактора. Такая особенность развития растений при повторении новой последовательности проявления факторов среды могла закрепиться в филогенезе. Нарушение исходного соответствия ритма фактора среды и ритма развития растений могло возникнуть в ходе становления вида, при изменении климата в его ареале или при переселении вида в другой климатический район. Наличие этих явлений в истории рода *Episcia* может показаться более реальным, если связать его распространение в Новом Свете, что является исключением для подсемейства *Cyrtandroideae*, с возможностью дрейфа материков.

Структура отдельных циклов (годовых приростов главного побега) у видов *Episcia* почти полностью соответствует содержанию понятия «синфлоресценция». Каждый цикл имеет вегетативную часть, представленную зоной обогащения с побегами повторения (у столонообразующих видов) или торможения (у другой группы видов), и флоральную часть — фрондозное открытое соцветие с дихазияльными парциальными соцветиями, т. е. тирса. Отсутствует только зона возобновления. Следовательно, синфлоресценция у видов первой группы имеет структуру сложного тирса, а у второй — простого. Ежегодно на главном побеге формируется новая синфлоресценция, при этом старая служит основа-

нием для нее. Таким же образом развиваются побеги повторения, и, таким образом, на одном растении в одном сезоне образуется несколько синфлоресценций.

Терминальным расположением вновь образующихся синфлоресценций в многолетней побеговой системе моноподиально нарастающие виды отличаются от симподиально нарастающих, у которых новая генерация синфлоресценций формируется латерально по отношению к главному побегу на многолетних боковых побегах (у многих тропических растений) или однолетних, отмирающих после первого плодоношения (у большинства растений умеренной зоны). Разное положение синфлоресценций в структуре растений отражает неидентичность изучаемых структур. Следовательно, в таксонах, содержащих многолетние виды с тем и другим способами нарастания, возникают затруднения при определении гомологичных частей при выяснении эволюции соцветий.

Подобные трудности возникли у исследователей при изучении соцветий семейства миртовых [5]. Авторы, не принимая в целом типологию и концепцию синфлоресценции В. Тролля, разработали специально для изучаемого ими семейства систему терминов, которая для геснериевых мало применима, но разделение моноподиально и симподиально нарастающих видов по признакам соцветий следует признать очень ценным. Эти авторы выделяют среди соцветий открытого типа (*monotely* по В. Троллю, *blastotely* по Бригс и Джонсон) две формы: ауксотелические (*auxotely*) — с вегетативной продолжающей рост почкой на главном побеге и анауксотелические (*anauxotely*) — с отмирающей после плодоношения верхней частью главного побега. В семействе геснериевых эти две формы соответствуют моноподиально и симподиально нарастающим видам, однако применение этой терминологии не облегчает решение проблемы гомологизации структур соцветий при различном способе нарастания растений, так как сравнивать при эволюционных построениях синфлоресценции, образующиеся у них в течение онтогенеза и не являющиеся строго гомологичными образованиями, не всегда правомерно.

По критериям гомологичности идентичными образованиями, выполняющими репродуктивную функцию при сравнении монокарпических и поликарпических симподиально и моноподиально нарастающих видов, можно считать только первые, образующиеся в онтогенезе синфлоресценции, или главные побеги вместе с системой боковых цветonoсных побегов всех порядков, поликарпических и монокарпических видов, появившиеся в течение однолетнего или многолетнего онтогенеза. Поэтому, изучение соцветий в пределах таксона для определения характера эволюционных преобразований можно проводить только изолированно в группах видов с одинаковым способом нарастания.

Для устранения этого недостатка при изучении соцветий семейства геснериевых предлагается рассматривать образование более высокого уровня — онтогенетическую побеговую систему, как это было сделано при изучении рода *Potentilla* [6]. В связи с этим у поликарпических растений систему синфлоресценций, образующихся в процессе онтогенеза, можно обозначить как полисинфлоресценцию (рис. 3б, в). В онтогенезе у монокарпических видов образуется только одна синфлоресценция, она соответствует синфлоресценции первого года поликарпических видов и полисинфлоресценции. Поэтому для этой группы видов правомерно введение термина «моносинфлоресценция». По характеру связи синфлоресценций в полисинфлоресценции последняя может быть терминальной (у моноподиально нарастающих видов) или латеральной (у симподиально нарастающих).

Дополнение категории В. Тролля (парциальная флоресценция — главная флоресценция, кофлоресценция — синфлоресценция), обозначающих последовательный ряд уровней организации побеговой системы для выполнения репродуктивной функции терминами «моносинфлоресценция» и «полисинфлоресценция», позволяет анализировать большее

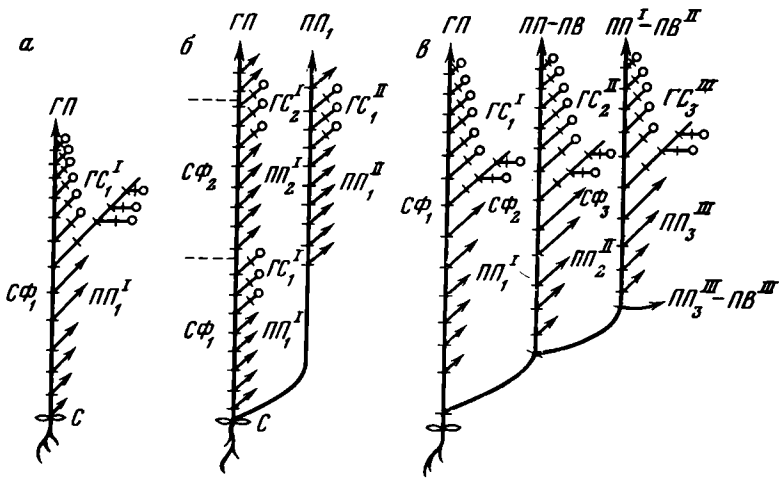


Рис. 3. Строение онтогенетической системы цветоносных побегов у монокарпических видов (моносинфлоресценция) (а) и поликарпических видов с моноподиальным (б) и симподиальным (в) нарастанием (полисинфлоресценция) в семействе геснериевых СФ₁₋₃ — синфлоресценция (индекс обозначает последовательность появления в онтогенезе); ПП — ПВ — побеги повторения, выполняющие функцию возобновления. Остальные обозначения см. рис. 1, 2

число взаимосвязанных признаков, характеризующих разнообразие соцветий, для определения систематического положения изучаемых растений. Предварительный анализ распределения видов с той или иной формой полисинфлоресценции в системе семейства геснериевых показал, что она характеризует наиболее крупные подразделения этого семейства. Терминальная полисинфлоресценция свойственна почти всем представителям подсемейства *Cyrtandroideae*, кроме некоторых видов (монокарпических — *Streptocarpus*, *Bocae*, *Monophylleae*, поликарпических особей с филломорфной организацией тела — *Streptocarpus*).

В подсемействе *Gesnerioideae* преобладает латеральная форма полисинфлоресценции, только триба *Gesnerieae* имеет терминальную, что, вероятно, отражает ее особое положение в подсемействе. Следует отметить, что латеральная форма полисинфлоресценции характеризуется значительно более широким спектром разнообразия признаков организации соцветий и, вероятно, является более прогрессивным способом осуществления репродуктивной функции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Troll W. Die Infloreszenzen. 1969, Bd. 2, T. I, 630 S.
2. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Высш. шк., 1952. 392 с.
3. Житков В. С. К методике изучения ритма развития растений в оранжерее. — Бюл. Гл. ботан. сада, 1977, вып. 106, с. 26—32.
4. Чайлахян М. Х. Факторы генеративного развития растений: Влияние длины дня на обмен веществ в растениях. М.: Наука, 1964. 58 с.
5. Briggs, Johnson. Evolution in the Myrtaceae — evidence from inflorescence structure. — Proc. Linn. Soc. N. F. W. 1979, vol. 102, N 4, p. 157—252.
6. Житков В. С. Некоторые закономерности морфогенеза соцветий и листьев: Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: ГБС АН СССР, 1973. 18 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

<i>Шкутко Н. В.</i> О зимостойкости хвойных экзотов в Белоруссии	3
<i>Подгорный Ю. К.</i> Годичные ритмы пыления сосны в Крыму	8
<i>Максимов А. П.</i> Виды сосны из Юго-Восточной Азии в Геленджике	14
<i>Галушко Р. В., Шакало Н. И.</i> Ритмы роста и цветения древесных растений Восточной Азии в сухих субтропиках СССР	18
<i>Истратова О. Т., Максимов А. П.</i> Фенология и продолжительность вегетации видов сосны, интродуцированных в Геленджике	23
<i>Масиев А. М.</i> Древесные растения флоры Кавказа на Апшероне	27
<i>Олехновский С. А.</i> Геодезическая съемка и картографирование ботанических садов	32

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

<i>Полякова Г. А., Флеров А. А.</i> Одичавшие травянистые растения в старых парках Подмосковья	35
<i>Федорук А. Т.</i> О таксономическом составе <i>Populus x canadensis</i> Moench в Белоруссии	39
<i>Игнатов М. С., Макаров В. В., Чичев А. В., Швецов А. Н.</i> Флористические находки на железных дорогах Московской области	43

ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

<i>Дюрягина Г. П.</i> Вопросы изучения редких растений в ботанических садах	49
<i>Шокова Р. И.</i> Повреждаемость древесных интродуцентов сернистым газом	55

ЦВЕТОВОДСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ

<i>Лалин П. И.</i> Зеленые насаждения для здоровья человека (О VIII Дендрологическом конгрессе социалистических стран)	58
<i>Зайцева Е. Н.</i> Новая международная классификация садовых тюльпанов	63
<i>Мантрова Е. З., Азиева Л. В.</i> Влияние чередования культур на продуктивность и качество луковиц тюльпана и гладиолуса	66
<i>Иванова Н. В.</i> Влияние сроков отделения луковичных чешуй на коэффициент размножения лилий	72
<i>Кукушкин В. А.</i> Морфогенез клубнепочек гладиолуса гибридного при различных температурных режимах хранения	76

БИОМОРФОЛОГИЯ

<i>Смирнова Е. С., Соколова Р. С.</i> Формы роста орхидей	80
<i>Кожевникова Э. В.</i> О морфогенезе репродуктивных органов у можжевельника на Дальнем Востоке	88
<i>Житков В. С., Мамедова Э. Т.</i> О развитии и строении побеговой системы растений рода <i>Episcia</i> в связи с морфологией соцветия семейства Gesneriaceae	95

УДК 631.529 : 58.036.5 : 582.47(476)

Шкутко Н. В. О зимостойкости хвойных экзотов в Белоруссия.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Дана характеристика основных видов повреждений хвойных экзотов в зимний период (особенно в критический 1978/79 г.) в Белоруссии. Характеризованы формы внутривидовой изменчивости зимостойкости хвойных при интродукции в БССР.

Ил. 1. Библиогр. 8 назв.

УДК 631.529 : 58.01/02 : 582.475.4(477.9)

Подгорный Ю. К. Годичные ритмы пыления сосны в Крыму.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Изучали степень приспособления 24 интродуцентов и трех местных видов сосны — их индивидуальную и годичную изменчивость по срокам пыления, влияние внутренних и внешних факторов на этот признак и др. Порядок пыления в Крыму видов сосны из года в год сохраняется, что свидетельствует о высокой наследственной обусловленности этого свойства в роде *Pinus*. Погодные условия влияют в основном на календарные сроки начала пыления. Наибольшей изменчивостью в этом отношении отличаются средиземноморские виды сосны, что свидетельствует об высокой их приспособленности к условиям Крыма.

Табл. 1. Ил. 2. Библиогр. 8 назв.

УДК 631.529 : 582.475.4 : 635.977(470.625)

Максимов А. П. Виды сосны из Юго-Восточной Азии в Геленджике.— В кн. Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Приводятся данные по интродукции сосны Жерарда и сосны Бунге на северо-запад Черноморского побережья Кавказа: Дана характеристика района интродукции, состояния монокультур, причин отпада. Выявлены особенности роста растений, определены биометрические показатели и отношение к экологическим факторам. Оба вида сосны рекомендованы для культуры в определенных условиях.

Табл. 5. Ил. 3. Библиогр. 6 назв.

УДК 631.529 : 581.543 58.02

Галущко Р. В., Шакало Н. И. Ритмы роста и цветения древесных растений Восточной Азии в сухих субтропиках СССР.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Анализируется поведение интродуцентов восточноазиатской флористической области в условиях Никитского (Ялта) и Ашхабадского ботанических садов. Выявлено, что мезоморфные виды растений более пластичны, чем породы с ксерофитными признаками развития.

Табл. 1. Ил. 3. Библиогр. 7 назв.

УДК 631.529 : 581.543 : 582.475.4(470.625)

Истратова О. Т., Максимова А. П. Фенология и продолжительность вегетации видов сосны, интродуцированных в Геленджике.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Излагаются результаты четырехлетних фенологических наблюдений за 20 интродуцированными и тремя аборигенными видами сосны, проводившихся в Геленджике. Выделено 5 фенологических групп по срокам начала и окончания вегетации. Установлено, что наиболее экологически устойчивы сосны раннесредних сроков вегетации с периодом развития 104—133 дня. Сосны феногруппы раннепоздней вегетации, с продолжительностью 158—169 дней менее морозостойки и менее засухоустойчивы. Виды других феногрупп характеризуются пониженной устойчивостью к местным экологическим факторам.

Табл. 1. Библиогр. 7 назв.

УДК 631.529 : 634.017(479.24)

Масиев А. М. Древесные растения флоры Кавказа на Апшерове.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Излагаются результаты инвентаризации древесных растений природной флоры Кавказа. В коллекциях ботанического сада Института ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР (Баку). Здесь выращиваются 172 вида древесных дикорастущих или одичавших растений из флоры Кавказа, относящихся к 76 родам и 37 семействам. Из общего числа интродуцентов 26 видов — вечнозеленые, в том числе 9 видов хвойных. 115 видов растений цветут и плодоносят, из них 21 дают обильный самосев. 102 вида применяются в озеленении Баку, Сумгаита и районов Апшеронского полуострова. Растения 18 видов в возрасте 2—4 лет находятся на стадии первичной интродукции. Остальные успешно выращиваются в экспозициях ботанического сада.

Табл. 1. Библиогр. 8 назв.

УДК 58.006 : 528

Олеховский С. Л. Геодезическая съемка и картографирование ботанических садов.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Обсуждаются принципы, значение и практическое использование сплошной геодезической съемки и картографирования территорий заповедников и ботанических садов. Карты заповедников и ботанических садов являются документами, имеющими юридически охранное, архитектурно-планировочное и инженерно-строительное назначение, они дают возможность следить за изменениями факторов окружающей среды, обобщать и прогнозировать результаты интродукции. Приводится система условных знаков для карт ботанических садов.

УДК 635.9 : 631.963(470.311)

Полякова Г. А., Флеров А. А. Одичавшие травянистые растения в старых парках Подмосквы.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Описаны 16 видов декоративных травянистых растений, одичавших в парках Подмосквы, ценозы, в которых они встречаются, способы их размножения и экология. Все они рекомендуются для внедрения в парки и лесопарки Подмосквы.

Библиогр. 3 назв

Федорук А. Т. О таксономическом составе *Populus canadensis* Moench в Белоруссии.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Приводятся данные о распространении и ходе роста, таксационной характеристике и устойчивости в местных условиях пяти культивируемых евроамериканских гибридов тополя: *Populus x euramericana* (Dode) — Guinier cv. 'Marilandica', P.Xe. cv 'Serotina', P.Xe. cv 'Eugenei', P.Xe. cv. 'Robusta', P.Xe. cv. 'Regenerata'. Выделены гибриды, перспективные для массовой культуры в Белоруссии.

Библиогр. 11 назв.

УДК 581.9(470.311)

Игнатов М. С., Макаров В. В., Чичев А. В., Швецов А. Н. Флористические находки на железных дорогах Московской области.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Приводятся флористические новинки для Московской области или повторные находки очень редких видов, всего 24 вида. Сборы хранятся в гербарии Московского государственного университета (МГУ) и гербарии Главного ботанического сада (МНА).

Библиогр. 15 назв.

УДК 58.006 : 502.75 : 582

Дюрягина Г. П. Вопросы изучения редких растений в ботанических садах.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Приведена схема изучения редких видов в условиях ботанического сада, разработанная автором. Наиболее рациональным и эффективным способом интродукции редких растений Сибири является посев семенами. Морфологические признаки семян являются дополнительными критериями адаптации растений, а изучение биологии прорастания семян позволяет прогнозировать результаты интродукции редких растений; быстрое прорастание семян способствует более успешной интродукции вида.

Табл. 4. Библиогр. 10 назв.

УДК 58.04 : 634.017 : 631.529

Шокова Р. И. Повреждаемость древесных интродуцентов сервистым газом.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Побеги березы (10 видов) и можжевельника (8 видов) длиной 30—40 см помещали в камеру с концентрацией SO_2 22 и 44 мг/м³ на срок от 45 до 60 мин. Оценка повреждаемости листьев и хвои проводилась через 24, 48 ч и на третьи сутки после fumигации растений. Исследуемые виды проявили различную степень чувствительности к действию SO_2 . На листьях и хвое возникали повреждения типа хлороза и некроза. К наиболее важным элементам, влияющим на интенсивность поглощения SO_2 , относятся: происхождение (вид) растения, возраст листа и хвои, время экспозиции. Наиболее устойчивы к действию SO_2 *Betula lenta* и *B. subcordata*, *Juniperus virginiana* и *J. sabina*.

Табл. 1. Библиогр. 7 назв.

УДК 65.012.63 : 634.017

Лапин П. И. Зеленые насаждения для здоровья человека (О VIII Дендрологическом конгрессе социалистических стран).— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Информация о работе очередного (VIII) Дендрологического конгресса социалистических стран, проходившего в Тбилиси весной 1982 г. Конгресс одобрил рекомендацию по активизации и совершенствованию работ в области интродукции, охраны растений, ландшафтной архитектуры, использования генофонда растений заповедников, индустриальной экологии, пропаганде ботанических знаний. IX Дендрологический конгресс на тему «Охрана дендрологических ресурсов» решено провести в 1985 г. в Чехословакии.

УДК 635.965.281 : 635.978

Зайцева Е. Н. Новая международная классификация садовых тюльпанов.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

В статье кратко характеризуется история создания классификаций садовых сортов тюльпана, отмечаются изменения, внесенные в процессе ее разработки, приводится новая классификация 1981 г., разработанная специалистами Ассоциации голландских цветоводов.

Табл. 3. Библиогр. 6 назв.

УДК 635.965.28 : 631.5 : 581.192

Мантрова Е. З., Азиева Л. В. Влияние чередования культур на продуктивность и качество луковиц тюльпана и гладиолуса.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Опытами, проведенными в ботаническом саду МГУ им. М. В. Ломоносова на дерновоподзолистой суглинистой почве, показано положительное влияние правильного чередования культур при выращивании тюльпанов и гладиолусов на продуктивность и декоративность растений, а также на содержание углеводов в луковицах и клубнелуковицах. Выявлены наиболее благоприятные предшественники для указанных культур.

Табл. 4. Библиогр. 2 назв.

УДК 635.965.283 : 631.532.2

Иванова Н. В. Влияние сроков отделения луковичных чешуй на коэффициент размножения лилий.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Опыты, проведенные во ВНИИС им. И. В. Мичурина в 1967—1980 гг., показали, что в условиях Центральной Черноземной зоны РСФСР, отделяя весной чешуи от луковицы, можно повысить коэффициент размножения лилий в 1,5—2 раза. Положительное действие на коэффициент размножения лилий оказывает также обработка луковичных чешуй осенью и зимой янтарной кислотой (100 мг/л) и НУК (25 мг/л).

Табл. 5. Библиогр. 6 назв.

УДК 635.282.6 : 581.446.2

К у к у ш к и н В. А. Морфогенез клубнепочек гладиолуса гибридного при различных температурных режимах хранения.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

В статье приводятся данные об особенностях формирования терминальных почек возобновления клубнепочек гладиолуса гибридного при различных (8° , $20-22^{\circ}$) температурных режимах в период биологического покоя.

Показано, что высокая температура стимулирует формирование терминальных почек возобновления морфологически развитых клубнепочек (имеющих в почке возобновления три и более зачатков листьев). Низкая температура, напротив, стимулирует формирование терминальных почек возобновления морфологически неразвитых клубнепочек, имеющих в почке возобновления менее трех зачаточных листьев.

Ил. 2. Библиогр. 1 назв.

УДК 635.965.287 : 581.4

С и р н о в а Е. С., С о к о л о в а Р. С. Формы роста орхидей.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

В статье описаны наиболее характерные формы роста и типы ветвления побега у 8 групп орхидей коллекции Главного ботанического сада АН СССР.

Ил. 1. Библиогр. 7 назв.

УДК 582.477.6 : 581.4

К о ж е в н и к о в а З. В. О морфогенезе репродуктивных органов можжевельника на Дальнем Востоке.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Приводятся данные по морфогенезу репродуктивных органов пяти видов можжевельника. Установлено, что зачатки микро- и мегастробиллов закладываются в год, предшествующий году опыления. Стробиллы можжевельника даурского и Саржента развиваются в течение летних и осенних месяцев. Зачатки стробиллов можжевельников сибирского, прибрежного и твердого приостанавливают свое развитие до следующей весны. Число семян в мегастробилах изученных видов можжевельника непостоянно. При последующем развитии мегастробил превращается в мясистую шишку, образующуюся при срастании трех-восьми чешуй последнего. У можжевельника даурского верхние концы семян нередко возвышаются над поверхностью шишки.

Ил. 5. Библиогр. 11 назв.

УДК 582.952.8 : 581.44

Ж и т к о в В. С., М а м е д о в а Э. Т. О развитии и строении побеговой системы растений рода *Episcia* в связи с морфологией соцветия в семействе Gesneriaceae.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 129.

Статья содержит данные об особенностях развития соцветий у образующих и не образующих столоны видов рода *Episcia*. Предполагается, что столоны у *E. punctata* являются формой цветоносных побегов (побегов повторения), выполняющих и функцию вегетативного размножения, и что они возникли в процессе эволюции путем пролификации парциальных соцветий при изменении физиологии развития. Обсуждается терминология, применяемая при описании цветоносных побегов у видов с различным способом нарастания и продолжительностью жизни, у которых синфлоресценции не всегда являются гомологичными образованиями. Предлагается дополнительная категория — полисинфлоресценция. В семействе геснериевых различаются две формы полисинфлоресценции — латеральная (у симподиально нарастающих видов) и терминальная (у моноподиально нарастающих видов). Виды *Episcia* отличаются степенью сложности и характером специализации цветоносных побегов терминальной полисинфлоресценции.

Ил. 1. Библиогр. 7 назв.

ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ В «БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА»

1. В «Бюллетене Главного ботанического сада» публикуются в основном оригинальные статьи, написанные по результатам законченных экспериментальных работ и выполненные в пределах тематики, разрабатываемой ботаническими садами СССР. Обзорные статьи и материалы по истории науки к печати не принимаются.

2. Статьи должны быть технически вполне подготовлены к печати и литературно обработаны. Их объем не должен превышать 12 страниц машинописного текста, включая таблицы, список литературы и иллюстрации.

3, 4. К статье, направляемой в «Бюллетень», должна быть приложена необходимая документация и краткий реферат (не более 0,5 страниц машинописного текста через два интервала). В реферате сжато излагаются существо, методы работы и основные выводы; в конце реферата указывается число таблиц, иллюстраций и библиографических источников. Статья и реферат должны быть подписаны автором.

5. В редколлегия «Бюллетеня» представляются два экземпляра рукописи, перепечатанных на пишущей машинке через два интервала.

6. Латинские названия растений, формулы и условные обозначения также должны быть написаны на машинке. Указывать авторов таксонов не обязательно, но в сноске необходимо привести источники, по которым даются латинские названия растений. Если по каким-либо причинам авторы таксонов все же приводятся, то их следует указывать лишь при первом упоминании таксона в тексте или в таблице, содержащей перечень видов.

7. Ссылки на литературу в тексте даются цифрами, заключенными в квадратные скобки. Список литературы начинается с отдельного листа в порядке упоминания источника в тексте.

В библиографическом описании источников последовательно приводятся: 1) порядковый номер; 2) фамилия и инициалы автора; 3) название книги или статьи (с указанием книги, журнала, в котором она опубликована). Для статей из журналов указываются также том, номер, выпуск; 4) место издания (город); 5) издательство или издание; 6) год издания; 7) страницы (для статей, помещенных в книгах и журналах), для монографий указывается общее число страниц; 8) место защиты (для авторефератов диссертаций). Например:

1) *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с.

2) Род. Шафран — *Crocus L.* — В кн.: Флора Европейской части СССР. Л.: Наука, 1979, т. 4, с. 293—299.

3) *Колобов Е. С.* Экологическая дислокация шиповников Дагестана. — Бюл. Гл. ботан. сада, 1982, вып. 12, с. 34—40.

4) *Габриэлян Э. Ц.* Род *Sorbus L.* в Западной Азии и Гималаях: автореф. дис., ...д-ра биол. наук. Ереван: Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова АН СССР, 1974. 20 с.

8. Картографический материал принимается только на контурных картах последних лет издания или в виде схем.

9. Повторение одних и тех же данных в тексте, графиках и таблицах не допускается. Каждая таблица должна иметь заголовок и порядковый номер (если их больше одной). При составлении таблиц необходимо учитывать формат «Бюллетеня».

10. Иллюстрации (рисунки, графики и фотографии) объединяются общей нумерацией в тексте и в «Описи рисунков». Все условные обозначения должны быть объяснены в подписи к рисункам, которые следует максимально разгрузить от надписей. В тексте обязательны ссылки на номера рисунков и таблиц.

11. Графики, чертежи и рисунки должны быть выполнены тушью на плотной бумаге, ватмане, кальке или миллиметровке и представляются в одном экземпляре.

Фотоснимки (для тоновых клише) представляются в трех экземплярах, отпечатанных на белой глянцево-бумаге. Формат иллюстраций должен быть таким, чтобы при их воспроизведении не требовалось уменьшение более чем в 3 раза.

На оборотной стороне каждой иллюстрации мягким карандашом без нажима делаются надписи — указывается номер рисунка по описи, автор и название статьи, отмечается верх и низ рисунка. Подписи к рисункам и картам представляются на отдельном листе, перепечатанном на машинке через два интервала.

12. Редколлегия оставляет за собой право делать в рукописи необходимые исправления, сокращения и дополнения. После рецензирования рукопись может быть возвращена автору для доработки.

Копия отредактированного экземпляра направляется автору для окончательной проверки и подписи в печать. Этот экземпляр заменяет корректуру и должен быть срочно возвращен в редакцию. Невозвращение копии рукописи в редакцию в срок не приостанавливает публикацию статьи.

13. При направлении рукописи в редакцию обязательно указывается почтовый индекс, точный почтовый адрес и телефон (домашний и служебный), фамилия, имя и отчество (полностью), специальность, должность и звание автора.

14. Автору высылаются бесплатно 22 авторских оттиска статьи.

15. Рукописи следует направлять по адресу: 127276, Москва, И-276, Ботаническая ул., д. 4, Главный ботанический сад АН СССР, редакция «Бюллетеня ГБС».