

УКРАЇНСЬКА
АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК

УКРАИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ АГРАРНЫХ НАУК

ДЕРЖАВНИЙ
НИКІТСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

**ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ
САДІВНИЦТВА ТА ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН**

Збірник наукових праць

Том 130

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
САДОВОДСТВА И ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ**

Сборник научных трудов

Том 130

Посвящается 100-летию со дня рождения М.А. Кочкина и А.М. Кормилицына

**Под редакцией кандидата сельскохозяйственных наук
Н.Е. Опанасенко и доктора биологических наук
Г.С. Захаренко**

Ялта 2008

Редакційно–видавнича рада:

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

Редакційно–издательський совет:

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

THE UKRAINIAN ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES

THE STATE NIKITSKY BOTANICAL GARDENS

THE ECOLOGICAL PROBLEMS
OF HORTICULTURE AND PLANT INTRODUCTION

Collected scientific works
Volume 130

Devoted to M.A. Kochkin and A.M. Kormilitsin centenary

Edited under Candidate of Agricultural Sciences
N.E. Opanasenko and Doctor of Biology
G.S. Zakharenko

Yalta 2008

Editorial–Publishing Board:

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

13-18 октября 2008 года в г. Ялте на базе Никитского ботанического сада – Национального научного центра Украинской академии аграрных наук состоялась IV Международная научно-практическая конференция «Экологические проблемы садоводства и интродукции растений», посвященная юбилеям известных ученых: 100-летию со дня рождения основателя отдела почвенно-климатических исследований, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Михаила Андреевича Кочкина и 100-летию со дня рождения заведующего отделом дендрологии и декоративного садоводства, кандидата сельскохозяйственных наук Александра Михайловича Кормилицына.

В работе конференции приняли участие и выступили с докладами о жизненном и творческом пути М.А. Кочкина и А.М. Кормилицына их ученики и коллеги. В докладах представителей научных школ и направлений из различных университетов, институтов, опытных и проектных организаций Крыма, Украины, России, Республики Беларусь отражены итоги научно-исследовательских и внедренческих работ, методические и технологические аспекты плодоводства, агроэкологии, дендрологии и декоративного садоводства. По материалам конференции издан том трудов и сборник материалов конференции.

Организация и проведение научно-практической конференции позволили не только оценить уровень исследований ученых стран Содружества после ухода из жизни видных ученых Михаила Андреевича Кочкина и Александра Михайловича Кормилицына, но и наметить пути и задачи дальнейших работ по плодоводству, дендрологии и декоративному садоводству, агроэкологии.

В работе конференции приняли участие ученые Украинской академии аграрных наук, ННЦ «Институт почвоведения и агрохимии им. А.Н. Соколовского», Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко, Донецкого ботанического сада, Ботанического сада Днепропетровского национального университета, Ботанического сада Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина, Национального дендрологического парка «Софиевка», Государственного дендрологического парка «Александрия (г. Белая Церковь), Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина (г. Москва), Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Новосибирского государственного агроуниверситета (г. Новосибирск), Национального аграрного университета (г. Киев), Уманского государственного аграрного университета, Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Южного филиала «Крымский агротехнологический университет» Национального аграрного университета, Института орошаемого садоводства им. М.В. Сидоренко (г. Мелитополь), Ботанического сада Львовского национального университета им. Ивана Франко, Почвенного института им. В.В. Докучаева (г. Москва),

Украинского НИИ орошаемого земледелия (г. Херсон), Биосферного заповедника «Аскания-Нова» им. Ф.Э. Фальц-Фейна, Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного садоводства (г. Нальчик), Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства (г. Краснодар), Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт почвоведения и агрохимии» НАН Беларуси (г. Минск), Головного института «Укргипросад», Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции им. И.В. Мичурина (г. Бердск), Государственного технологического центра охраны плодородия почв «Центргосплородие», Крымского филиала «УкрНИИ гидротехники и мелиорации», ОАО «Павлоградуголь», ООО «Бор» Московской области, Никитского ботанического сада.

По итогам конференции принято соответствующее решение.

Участники и оргкомитет конференции выражают признательность и искреннюю благодарность спонсорам за помощь в проведении конференции: Зотову Анатолию Николаевичу – директору ГП ТД «Никитский сад», Акчурина Алексею Романовичу – директору Севастопольского завода шампанских вин, Зинченко Александру Максимовичу – директору совхоза-завода им. Полины Осипенко.

Оргкомитет конференции



НАШ УЧИТЕЛЬ – МИХАИЛ АНДРЕЕВИЧ КОЧКИН

Исполнилось 100 лет со дня рождения Михаила Андреевича Кочкина. Заслуженный деятель науки СССР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор М. А. Кочкин почти 20 лет руководил крупнейшим научным учреждением – всемирно известным Никитским ботаническим садом.

М. А. Кочкин родился 4 июня 1908 г. в деревне Кленовая Оричевского района Кировской области в бедной крестьянской семье. С 1922 г. по 1928 г. работал пимокатом-отходником в деревнях и селах Урала и Западной Сибири.

Как сельский корреспондент газеты «Вятская деревня» осенью 1928 года был принят на рабфак при Вятском сельскохозяйственном техникуме. После окончания рабфака, в 1930 г., он поступил в Вятский ветеринарно-зоотехнический институт, а в 1932 г. его перевели в Горьковский сельскохозяйственный институт для завершения учебы. В студенческие годы Михаил Андреевич принимал участие в коллективизации крестьянских хозяйств, в научно-исследовательской работе кафедр, в общественной жизни института.

После окончания института, в 1934 г., М. А. Кочкин поступил в аспирантуру при кафедре почвоведения Горьковского сельскохозяйственного института. В 1934–1937 гг. он проводил деятельное обследование земель Верхошижемского района Кировской области. Результаты исследований послужили основой кандидатской диссертации на тему «Почвенный покров холмов Вятского увала», которую в 1937 г. Михаил Андреевич успешно защитил.

В 1937–1941 гг. М. А. Кочкин работал ассистентом, а затем доцентом кафедры почвоведения Казанского сельскохозяйственного института. Свою педагогическую деятельность он успешно сочетал с научно-исследовательской и общественной работой.

Весь период Великой Отечественной войны М. А. Кочкин находился в действующих частях Советской армии. В октябре 1941 г. он окончил Центральную школу НКВД СССР, а затем был в составе действующих войск на разных постах: от оперативного работника штаба армии до помощника начальника отдела контрразведки «Смерш» корпуса. Прошел путь от Москвы до Берлина. За участие в Великой Отечественной войне награжден 4 медалями.

В марте 1945 г. после контузии выбыл из действующих частей и по состоянию здоровья вынужден был уехать на работу в Крым. В 1945–1948 гг. он работал заместителем директора по научной работе Крымского

государственного заповедника; в 1948–1956 гг. – ученым секретарем Президиума Крымского филиала АН СССР, старшим научным сотрудником отдела почвоведения, затем заведующим отделом агролесомелиорации и озеленения, а по совместительству заведующим кафедрой почвоведения Крымского сельскохозяйственного института. Михаил Андреевич занимался детальным изучением природы горного Крыма, научным обоснованием рационального использования территории горного и предгорного Крыма, ликвидацией разрушительных последствий расточительного отношения к его природным богатствам, разработкой мероприятий по лесоразведению в степном Крыму. Основная черта всех работ М.А. Кочкина – их практическая направленность.

Богатый фактический материал о природе горного Крыма обобщен Михаилом Андреевичем в работе «Почвы, леса и климат горного Крыма и пути их рационального использования». В исследованиях по этой теме он применил методы комплексной, взаимосвязанной характеристики природы, рассматривая ее как систему растение – почва – климат. Результаты исследований легли в основу его докторской диссертации, которую М.А. Кочкин успешно защитил в 1956 г. В 1967 г. эта работа вышла отдельной книгой.

В 1956 г. М.А. Кочкин организовал лабораторию борьбы с эрозией и охраны почв в Украинском научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии им. А. Н. Соколовского. В связи с началом работ по крупномасштабному почвенному обследованию хозяйств Михаил Андреевич принял активное участие в составлении методики крупномасштабного почвенного обследования и номенклатурного списка видов почв Украинской ССР. В это время им были подготовлены и опубликованы большие статьи: «Агрочувственные группы Крыма» (1957), «Методика исследования и учета эродированных почв» (1958), «Почвы горного и предгорного Крыма» (1958), «Почвенно-климатическая характеристика и районирование горного Крыма» (1957), «Методика исследования механического состава каменисто-щебенчатых почв» (1957) и другие. Они позволили правильно, научно обоснованно провести обширные работы по составлению почвенных карт колхозов и совхозов, административных районов и областей Украинской ССР. М. А. Кочкин – соавтор почвенной и агропочвенной карт Украины, бессменный методический руководитель почвенных исследований в Крыму.

В декабре 1958 г. Михаил Андреевич был назначен директором Государственного Никитского ботанического сада. Много сил и энергии затратил он на улучшение организации и проведения научно-исследовательских работ, усиление связи с производством, создание современной материально-технической базы, подготовку и воспитание кадров. Хорошей школой для молодых ученых было широкое привлечение их к участию в дискуссиях маститых ученых на Ученых советах.

За время пребывания М.А. Кочкина на посту директора Никитский сад достиг подлинного расцвета: были широко развернуты научные исследования в зоне Сухих Степей юга страны, расширено Степное отделение ботанического сада, в нем были созданы коллекции, маточники и гибридный фонд. На Южном берегу Крыма было организовано отделение Сада «Приморское». Заповедник «Мыс Мартыан» получил статус государственного, на его базе был создан отдел охраны природы. Были созданы также карантинный питомник, новые научные отделы и лаборатории, музей, открылась и успешно готовила кадры аспирантура, в полную силу работали хорошо оснащенные отделы, сотрудники выезжали в дальние экспедиции и трудились с большой отдачей, участвовали в многочисленных конференциях в СССР и за границей.

В 1959 г. Михаил Андреевич организовал новый для ботанического сада отдел почвенно-климатических исследований, в котором под его руководством проводили обширные научные исследования, направленные на рациональное использование природных богатств в сельскохозяйственном производстве. В отделе были развернуты работы по изучению свойств почв и климата Крыма в целях рационального размещения плодовых, декоративных и новых технических растений. Была составлена карта почвенно-климатического районирования, даны детальная характеристики природных условий выделенных на территории Крыма почвенно-климатических зон и районов, выделены свойства почв, ограничивающие возделывание на них многолетних насаждений.

На основе большого фактического материала, полученного в результате многолетних комплексных исследований по проблеме повышения плодородия почв и обобщения обширных экспериментальных данных, характеризующих взаимосвязи биологических особенностей и потенциальной продуктивности различных сельскохозяйственных культур с почвенно-климатическими условиями их возделывания, коллектив сотрудников под руководством и при непосредственном участии М.А. Кочкина написал и опубликовал книгу «Основы рационального использования почвенно-климатических условий в земледелии» (1972 г.). В монографии изложен ряд оригинальных методических решений в установлении закономерностей развития взаимосвязей между свойствами почв и урожайностью, климатическими факторами и величиной урожая, а также даны методики оценки (бонитировки) почв по их свойствам и величине урожая. Приведена методика прогнозирования урожайности на разных почвах, рассмотрены вопросы рационального использования почвенно-климатических условий в сельском хозяйстве, размещения многолетних насаждений в Крыму, защиты почв от водной эрозии в горном Крыму.

Михаил Андреевич вошел в историю Никитского сада не только как талантливый ученый и организатор науки и производства, а и как

энергичный строитель. Для улучшения жилищно-бытовых условий рабочих и научного персонала было построено 400 новых благоустроенных квартир, детский сад, для расширения научных исследований – два лабораторных корпуса в Центре и один в отделении, крупнейший и самый современный для тех лет тепличный комплекс, Дом ученых, Дом аспирантов, была расширена и благоустроена дорога к Никитскому саду, сооружено горное озеро, до настоящего времени обеспечивающее арборетум, коллекционные и производственные насаждения поливной водой.

Член КПСС с 1932 г., Михаил Андреевич принимал активное участие в партийной, советской, общественной работе районных, городских и областных организаций. Коммунисты Крымской областной, Ялтинской и Симферопольской городских партийных организаций неоднократно оказывали доверие М.А. Кочкину, избирая его в состав Крымского обкома и Симферопольского горкома КПСС. М.А. Кочкин был депутатом Ялтинского городского совета народных депутатов нескольких созывов, более 10 лет возглавлял Крымское областное общество охраны природы, был членом многих профессиональных обществ и союзов.

Родина высоко оценила заслуги Михаила Андреевича: он был награжден орденом Октябрьской революции, двумя орденами «Знак почета», многими медалями. М.А. Кочкин — неоднократный участник Выставки достижений народного хозяйства СССР, награжден дипломами и медалями ВДНХ.

Большое внимание Михаил Андреевич уделял подготовке молодых научных кадров. Можно сказать, что им была создана школа по подготовке специалистов агрономического почвоведения. Среди его учеников 14 кандидатов наук, трое из которых позднее защитили докторские диссертации. Его ученики в последующем возглавили отдел агроэкологии (доктор биологических наук, профессор В.Ф. Иванов, кандидат сельскохозяйственных наук Н.Е. Опанасенко), Никитский ботанический сад и отдел охраны природы (доктор сельскохозяйственных наук Е.Ф. Молчанов). Многие из учеников М.А. Кочкина долгие годы работали в созданном им отделе почвенно-климатических исследований (позднее – отдел агроэкологии).

У своих учеников Михаил Андреевич воспитывал любовь к избранной специальности, к делу, самоотверженность в труде, принципиальность и чуткость в отношениях с людьми, учил их всему тому, чем был щедро наделен сам. Среднее и старшее поколения сотрудников Никитского сада имели счастье работать рядом с Михаилом Андреевичем, знать его не только как большого ученого и руководителя, но и добрейшего человека, внимательного и доброжелательного, прекрасного воспитателя. Он учил нас быть требовательными и

принципиальными, настойчивыми и целеустремленными, преданными главному делу своей жизни – НАУКЕ.

Р.Н. КАЗИМИРОВА, кандидат биологических наук;
Н.Е. ОПАНАСЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук;
А.П. ЕВТУШЕНКО;
Н.П. ЛИТВИНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Our teacher – Michail Andreevich Kochkin
Kazimirova R.N., Opanasenko N.E., Evtushenko A.P., Litvinov N.P.

This article belongs to the 100-th anniversary of Honoured Scientist of Ukraine, doctor of agricultural science, professor M.A. Kochkin. Data about his life, scientific and pedagogical activity, the work as the director of the Nikita Botanical Gardens and the head of soil-climatic investigations department have been given.



ЖИЗНЕННЫЙ И ТВОРЧЕСКИЙ ПУТЬ АЛЕКСАНДРА МИХАЙЛОВИЧА КОРМИЛИЦЫНА

В 2008 году исполнилось 100 лет со дня рождения Александра Михайловича Кормилицына – широко известного не только в нашей стране, но и за рубежом учёного-ботаника и растениевода, одного из ведущих отечественных ученых, внёсшего большой вклад в теорию и практику интродукции древесных растений.

Научная общественность воздаёт должное памяти Александра Михайловича, разработавшего теоретические основы интродукции древесных растений на юге СССР и создавшего своей неутомимой научной деятельностью широко известную школу специалистов-интродукторов.

А.М. Кормилицын родился 26 февраля 1908 г. в г. Козлове (ныне г. Мичуринске) Тамбовской области в довольно бедной, но хорошо образованной дворянской семье.

В 1930 г. он окончил Ленинградскую лесотехническую академию. Уже в студенческие годы А.М. Кормилицын проявил большой интерес к научным исследованиям. Свою научную деятельность он начал в 1931 г. во Всесоюзном институте растениеводства (ВИР), в котором проработал до 1936 г. Первые его шаги в самостоятельной исследовательской работе связаны с именем выдающегося учёного Н.И. Вавилова, руководившего в то время этим всемирно известным учреждением. Под влиянием идей Вавилова об исходном материале, центрах происхождения культурных растений, географических закономерностях в распределении их наследственных признаков и сформировались научные интересы и позиции Александра Михайловича. Он считал, что ботанико-географический подход к интродукции, обоснованный Н.И. Вавиловым, значительно расширяет границы научного поиска и в области использования мировых дендрологических ресурсов. А.М. Кормилицын всегда говорил, что он ученик Вавилова и очень гордился этим, часто вспоминая встречи с этим великим учёным в период своей работы в филиале ВИРа в Средней Азии, куда он переехал из Ленинграда. С этих пор его жизнь и работа были связаны с южными районами Советского Союза.

С 1936 по 1942 гг. он работал во Всесоюзном научно-исследовательском институте сухих субтропиков в Таджикистане (из них 5 лет – заместителем директора института), до своего ухода на фронт.

После окончания Великой Отечественной войны в 1946-1950 гг. – сначала заведовал отделом экологии и интродукции, а затем был директором Лесной опытной станции Такжикского филиала АН СССР.

С 1950 до 1954 г. – он директор Сочинской опытной станции субтропических и южных плодовых культур.

В 1953 г. Александр Михайлович успешно защитил кандидатскую диссертацию «Итоги интродукции древесных и кустарниковых пород в субтропических районах Средней Азии» и ему была присуждена научная степень кандидата сельскохозяйственных наук.

С 1954 г. он был переведен на работу в Никитский ботанический сад (НБС) и в течение 23 лет был бессменным заведующим отделом дендрологии и декоративного садоводства, совмещая в 1968–1974 гг. обязанности заместителя директора по научной работе.

Александр Михайлович был одарён способностью к глубоким теоретическим исследованиям и обобщениям. Им было опубликовано более 100 статей и монографий. Его научные труды отличаются глубиной и оригинальностью. Основные свои работы он посвятил интродукции древесных и кустарниковых пород. Им обосновано применение флорогенетического метода в подборе растений для привлечения в культуру, разработаны научные основы зеленого строительства на основе интродуцированных и местных древесных растений в разных районах Крыма и на юге Украины. Для практической реализации результатов интродукционной работы им была создана специальная мастерская ландшафтного проектирования в составе отдела дендрологии и декоративного садоводства Никитского ботанического сада. По проектам этой мастерской созданы парки во многих здравницах, совхозах и колхозах Крыма, отнесенные в настоящее время к памятникам садово-парковой архитектуры республиканского значения.

Александр Михайлович является автором нескольких сводок по дендрологии, декоративному садоводству и озеленению. При его непосредственном участии было разработано несколько ценных дендрологических проектов для условий юга Украины.

На основе своих многолетних исследований Александр Михайлович сделал выводы важные для дальнейших работ по интродукции растений на юге. В одной из своих работ он пишет: «Советские субтропики целиком включаются в Средиземноморскую флористическую область, и поэтому последняя служит для них важнейшим флористическим источником исходного материала. Эта флора в целом связана в своём происхождении в первую очередь с флорами Восточной Азии (кроме тропиков) и Северной Америки (кроме её бореальной части). Именно эти дендрофлоры также

включают наиболее перспективные древесные растения для интродукции на юге нашей страны».

У Александра Михайловича было совершенно изумительное сочетание человеческих качеств: неиссякаемая энергия, исключительная трудоспособность и жизнерадостность. Он обладал редким личным обаянием. Его отличали исключительная доброжелательность, высокая образованность и широчайшая эрудиция. Он в совершенстве владел французским и английским языками, знал и немецкий. Ему была свойственна высокая принципиальность, глубокая научная убежденность, тесная связь его теоретических исследований с практикой.

Александр Михайлович был любителем порядка и дисциплины, был очень справедливым и требовательным руководителем. Он не терпел высокомерия и хамства, требовал от сотрудников полной отдачи в научно-исследовательской работе. В то же время он был очень отзывчивым человеком и всегда был рядом с сотрудниками и в радости и в горе. Первым приходил на помощь человеку, попавшему в беду.

А.М. Кормилицын отстаивал преемственность в развитии научных направлений.

Велика заслуга Александра Михайловича в подготовке научных кадров. Им была создана научная школа по подготовке специалистов по интродукции растений. Под его руководством провели и завершили свои исследования 12 аспирантов и 2 соискателя. Среди них были Марченко Н.Г., Григорьев А.Г., Шестаченко Г.Н., Куликов Г.В., Глазурина А.Н., Клименко З.К., Тимошенко Н.М., Галушко Р.В., Подгорный Ю.К., Ругузов И.А. Некоторые из его учеников уже стали докторами наук и продолжают вести исследования по интродукции и селекции растений.

Большой творческий потенциал и работоспособность отличали жизнь этого замечательного человека, своей энергией и оптимизмом он наделял всех, кто с ним общался и, в первую очередь, своих учеников, которые во всём старались равняться на него и брать с него пример.

Работая в Никитском ботаническом саду, Александр Михайлович выполнял большую не только научную, но и общественную работу. Он был патриотом Сада, всегда и везде отстаивая его интересы.

Каждый день начинался у А.М. Кормилицына с обхода вместе с главным садовником Никитского ботанического сада В.В. Беляевым наиболее проблемных участков и экскурсионного маршрута в четырёх парках Арборетума, который благодаря постоянному контролю, заботе и помощи этих людей находился в отличном состоянии. В период работы Александра Михайловича в Саду было освоено много новых участков, созданы новые экспозиции, в том числе и коллекционно-селекционный новый розарий на берегу моря на площади 3,5 га, разработан план интродукции растений на будущее. При нём значительно увеличилось

количество интродуцированных видов, сортов и форм древесных растений в парках арборетума, был создан дендрарий в Степном отделении НБС.

Нельзя не отметить у А.М. Кормилицына беззаветную любовь к Родине и горячий патриотизм. В годы войны он воевал на Четвёртом Украинском фронте и выполнял задания командования в Польше и в Судетской области Германии.

Он был награждён боевыми, а в мирное время многими наградами как офицер-ветеран Великой Отечественной войны. За успешную плодотворную работу на постах заведующего отделом и заместителя директора Никитского ботанического сада А.М. Кормилицын был награждён Орденом «Знак Почёта», медалью «За доблестный труд» и многочисленными медалями ВДНХ СССР.

В 1978 г. он был удостоен звания «Заслуженный лесовод УССР».

Умер Александр Михайлович 10 мая 1988 г. после тяжёлой продолжительной болезни и похоронен на кладбище пгт Никита.

Отмечая 100-летие со дня рождения Александра Михайловича Кормилицына, мы гордимся его научным наследием, которое и сейчас не потеряло актуальности, его замечательными достижениями и созданной им научной школой, давшей нашей стране ведущих специалистов в области интродукции и селекции растений.

Светлый образ этого учёного и прекрасного человека навсегда останется в памяти его учеников и всех, кому посчастливилось работать рядом с ним, а его сформулированные им идеи в области теории и практики интродукции долгие годы будут служить развитию отечественной дендрологии, поиску и привлечению в культуру новых декоративных растений.

Г.С. ЗАХАРЕНКО, доктор биологических наук;

З.К. КЛИМЕНКО, доктор биологических наук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

The life and achievements of A.M. Kormilitsin Zakharenko G.S., Klimenko Z.K.

The data about A.M. Kormilitsin's achievements (26.02.1908. – 10.05.1988.) have been given in brief biographic essay. He is one of the leading scientists of the XX-th century in our country in the field of theory and practice of woody plants introductions.

К ОЦЕНКЕ ПРИГОДНОСТИ АЛЛЮВИАЛЬНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВ КРЫМА ПОД ВИНОГРАДНИКИ

А.Р. АКЧУРИН¹;

И.В. КОСТЕНКО², кандидат сельскохозяйственных наук

¹Севастопольский винодельческий завод

²Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Аллювиальные луговые почвы речных долин Крыма широко используются под многолетние насаждения, в том числе и под виноградники. Успех культуры винограда на таких землях зависит, прежде всего, от правильной оценки пригодности почв по основным неблагоприятным почвенным факторам, потенциально присущим гидроморфным почвам речных долин. К последним относятся близкий уровень грунтовых вод, вероятность засоления и солонцеватости, неблагоприятные физические и водно-физические свойства вследствие особенностей гранулометрического состава таких почв, иногда повышенная карбонатность [3-6,8-10]. Виноград, как достаточно пластичная культура, может произрастать в очень широком диапазоне почвенных условий, но все же экстремальные значения перечисленных почвенных показателей способны вызвать угнетение или даже гибель растений, что требует проведения на этапе проектирования насаждений детального почвенного обследования корнеобитаемого слоя почв [6, 8, 9].

Целью данной работы была оценка пригодности луговых аллювиальных почв долины реки Черная для винограда по комплексу физических, химических и агрохимических свойств.

Объекты и методы

Исследования проводились на землях совхоза «Севастопольский» возле села Хмельницкое в правой части долины реки Черная в пределах пойменной и частично первой надпойменной террас, которые в ходе проведенной ранее планировки были соединены в единый земельный массив. Русло реки имеет глубину до 3 м, что предохраняет участок от поверхностного подтопления во время паводка или аварийного сброса воды из Чернореченского водохранилища.

На участке было заложено 8 почвенных разрезов на глубину 160 см. Почвенные образцы отбирались по 20-сантиметровым слоям.

В почвенно-агрохимической лаборатории отдела агроэкологии НБС-ННЦ определяли гранулометрический состав почв – по Качинскому с подготовкой образцов пирофосфатным методом, объемную массу – методом колец по Качинскому, порозность (скважность) почв – расчетным методом, рН водной суспензии – потенциометрически, гумус – по Тюрину

с колориметрическим окончанием, карбонаты общие (CaCO_3) – по Голубеву ацидометрическим методом, «активную» известь – по Друино-Гале, легкорастворимые соли в водной вытяжке – по Аринушкиной, подвижные формы фосфора и калия в карбонатных почвах – методом Мачигина в модификации ЦИНАО, нитратный азот – методом ионоселективных электродов, подвижные Mn, Cu, Zn, Fe – на спектрофотометре С-115 ПКС [1, 2, 7].

Результаты и обсуждение

В ходе планировки участка при срезке уступа перехода к первой надпойменной террасе в профиль почвы были вовлечены скелетные отделности мергелистого и мраморовидного известняка в восточной части участка по линии разрезов 1 – 3^а – 2^а – 2 – 4. Однако, как показал анализ, содержание скелетных фракций в пределах полуметровой толщи не превышало 3-5%, что не могло оказать неблагоприятного воздействия на водно-физические и агрохимические свойства почв, на рост и урожайности виноградной лозы.

Мелкоземистая часть почвы и почвообразующей породы по гранулометрическому составу неоднородна. Верхний полуметровый слой почвы представлен, как правило, тяжелыми суглинками с преобладанием фракций мелкого и тонкого песка, затем крупной пыли и ила, а глубже 50-60 см гранулометрический состав почвогрунтов варьировал гораздо сильнее (табл. 1).

Так, если в разрезе 1 гранулометрический состав с глубиной переходил в среднесуглинистый с явным преобладанием крупной пыли, мелкого – тонкого песка и с уменьшением илистости с 21 до 15%, то в разрезе 4 на глубине 100-120 см гранулометрический состав утяжелялся до легкоглинистого с преобладанием крупнопылеватых и илистых фракций, а также с относительно высоким содержанием мелкой пыли и уменьшением почти вдвое песчаных фракций. Глубже 120 см содержание мелких фракций снижалось, и почвообразующая порода становилась тяжелосуглинистой с преобладанием пыли крупной и песка, а затем ила (табл. 1).

Профильное распределение фракций гранулометрического состава почв и почвообразующих пород свидетельствовало о явно наносном, аллювиальном их генезисе (происхождении) и позволило классифицировать почвы как лугово-аллювиальные на аллювии современных речных долин.

Анализ соотношения гранулометрических фракций в почвах и породах дает представление о многих водно-физических и химических свойствах. Так, наиболее неблагоприятная в агрономическом смысле средняя пыль, обуславливающая плохую водо- и воздухопроницаемость, пассивная в образовании почвенной структуры, содержалась в небольших

Таблица 1

Гранулометрический состав лугово-аллювиальной карбонатной почвы

с. Хмельницкое, Севастополь, май 2006 г.

Глубина, см	Содержание фракций, мм						Сумма фракций, мм		
	1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	<0.01	>0.05	0.01-0.001
Разрез 1									
0-20	1.72	30.24	21.56	14.60	6.40	25.48	46.48	31.96	21.00
20-40	1.74	22.30	28.16	14.28	8.16	25.36	47.80	24.04	22.44
40-60	0.70	26.67	27.44	13.12	9.00	23.08	45.20	27.37	22.12
60-80	0.46	27.10	28.84	13.76	9.08	20.76	43.60	27.56	22.84
80-100	0.29	28.15	31.64	12.48	8.08	19.36	39.92	28.44	20.56
100-120	1.93	31.23	28.36	12.32	7.80	18.36	38.48	33.16	20.12
120-140	5.27	39.69	20.48	11.24	7.84	15.48	34.56	44.96	19.08
Разрез 4									
0-20	2.09	21.31	23.68	14.84	11.00	27.08	52.92	23.40	25.84
20-40	1.81	23.03	24.24	11.72	12.12	27.08	50.92	24.84	23.84
40-60	0.88	15.08	25.92	15.12	12.52	30.48	58.12	15.96	27.64
60-80	0.97	11.43	30.20	14.52	14.84	28.04	57.40	12.40	29.36
80-100	0.77	13.27	29.96	15.08	15.20	25.72	56.00	14.04	30.28
100-120	0.28	13.76	25.59	15.85	16.68	27.84	60.37	14.04	32.53
120-140	1.03	20.33	29.64	11.36	13.20	24.44	46.00	21.36	24.56

количествах. Относительно высокое количество ила (до 30%) предопределяло высокую емкость поглощения, возможность аккумуляции значительных количеств гумуса и элементов минерального питания.

Определение объемной массы мелкозема почвогрунтов показало, что в 6 из 8 разрезов плотность сложения на глубине 20-80 (100) см достигала критических ($>1.50 \text{ г/см}^3$) или предельно допустимых величин ($1.40\text{-}1.50 \text{ г/см}^3$) для нормального развития корневой системы винограда. Кроме плотного сложения этот горизонт характеризовался высокой твердостью, глыбистостью и слитой структурой. Только в разрезах 1^а и 2^а плотность сложения была $<1.40 \text{ г/см}^3$. Объемная масса мелкозема во всех разрезах глубже 100 см, как правило, не достигала критических для винограда значений, а в разрезах 1^а, 2^а была даже менее 1.20 г/см^3 , то есть почвообразующая порода была рыхлой или слегка уплотненной (табл. 2).

Таблица 2

Физические и агрохимические свойства лугово-аллювиальной карбонатной слабогумусированной почвы

с. Хмельницкое, Севастополь, май 2006 г.

Разрез	Глубина, см	Объемная масса, г/см^3	Гумус, %	CaCO_3 , %	Активная известь, %	pH
1	2	3	4	5	6	7
1	0-20	1.27	1.88	37.5	11.0	8.48
	20-40	1.60	1.70	33.7	11.0	8.40
	40-60	1.58	1.25	36.1	12.0	8.46
	60-80	1.42	0.76	40.2	12.5	8.50
	80-100	1.34	0.70	40.4	13.5	8.48
	100-120	1.45	0.56	42.8	12.0	8.48
	120-140	1.45	0.50	45.5	10.5	8.62
Запасы	0-140		211 т/га			
1 ^а	0-20	1.20	1.85	15.2	9.5	8.35
	20-40	1.40	1.33	17.7	10.5	8.42
	40-60	1.40	1.28	14.7	11.0	8.43
	60-80	1.25	1.10	11.8	11.5	8.52
	80-100	1.20	1.06	21.9	13.0	8.54
	100-120	1.15	0.97	26.1	14.5	8.45
	120-140	1.15	0.69	29.5	10.5	8.50
	140-160	1.15	0.68	14.7	9.0	8.52
Запасы	0-160		224 т/га			
2	0-20	1.28	1.68	31.6	10.5	8.26
	20-40	1.60	1.52	31.8	10.0	8.40
	40-60	1.68	1.26	32.0	10.8	8.35
	60-80	1.43	0.84	35.1	12.3	8.50
	80-100	1.68	0.74	32.4	10.5	8.40
	100-120	1.34	0.60	33.4	12.0	8.45
	120-140	1.46	0.55	37.7	14.5	8.51

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Запасы	0-140		215 т/га			
2 ^a	0-20	1.20	1.77	16.0	14.5	8.40
	20-40	1.40	1.45	33.3	14.0	8.42
	40-60	1.40	1.05	26.9	18.0	8.45
	60-80	1.23	0.98	25.7	15.5	8.43
	80-100	1.22	0.91	23.6	12.0	8.48
	100-120	1.17	1.01	26.5	12.5	8.30
	125-135	1.13	0.84	17.7	14.0	8.30
Запасы	0-135		192 т/га			
3	0-20	1.28	1.79	30.9	10.8	8.48
	20-40	1.62	1.56	33.5	10.5	8.42
	40-60	1.60	1.23	32.9	11.5	8.36
	60-80	1.45	0.88	34.5	12.0	8.53
	80-100	1.38	0.84	43.2	16.0	8.43
	100-120	1.46	0.62	45.3	14.0	8.43
	120-140	1.44	0.54	44.0	15.0	8.41
Запасы	0-140		217 т/га			
3 ^a	0-20	1.26	1.75	30.6	10.4	8.44
	20-40	1.60	1.57	33.3	10.3	8.43
	40-60	1.59	1.31	32.7	11.1	8.35
	60-80	1.43	0.92	34.1	11.8	8.49
	80-100	1.57	0.82	42.8	15.8	8.37
	100-120	1.45	0.73	44.4	14.2	8.36
	120-140	1.43	0.52	43.8	14.6	8.42
Запасы	0-140		220 т/га			
4	0-20	1.26	2.24	30.9	11.5	8.20
	20-40	1.62	1.75	32.9	11.5	8.23
	40-60	1.65	1.22	29.2	10.5	8.30
	60-80	1.45	1.05	29.4	11.0	8.38
	80-100	1.64	0.88	29.8	12.0	8.36
	100-120	1.38	0.61	30.9	13.0	8.31
	120-140	1.44	0.54	35.9	11.5	8.40
Запасы	0-140		244 т/га			
5	0-20	1.25	2.09	33.9	9.5	8.17
	20-40	1.61	1.74	33.9	9.0	8.23
	40-60	1.64	1.16	34.7	10.3	8.35
	60-80	1.47	0.90	34.1	11.5	8.35
	80-100	1.60	0.70	32.5	11.0	8.40
	100-120	1.40	0.60	33.9	11.5	8.41
	120-140	1.42	0.56	34.1	11.5	8.42
Запасы	0-140		227 т/га			

Необходимо отметить, что уплотнение верхней части профиля почв носило техногенный характер, являясь результатом частых проходов техники и (возможно) орошения и в меньшей степени зависело от гранулометрического состава мелкозема.

Содержание и характер профильного распределения гумуса были типичными для аллювиальных почв современных речных долин Крыма, для которых характерно невысокое содержание органического вещества в слое 0-40 см и глубокая (до 1 м) гумусированность. Запасы гумуса в корнеобитаемом слое находились на уровне оптимальных значений для нормального роста виноградной лозы (табл. 2).

Среди почвенных показателей обращает на себя внимание высокое содержание общих карбонатов, достигавшее в отдельных разрезах 45%. Связанное с этим показателем содержание «активной» извести было также достаточно высоким – до 15-18% (табл. 2). Такая концентрация «активных» карбонатов требует подбора специальных карбонатоустойчивых подвоев для винограда. На данном участке можно размещать виноград на подвоях Рупестрис Дю Ло, Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ, Шасла х Берландиери 41Б и другие перспективные карбонатоустойчивые подвои [9].

Реакция почвенной суспензии щелочная, рН находился в пределах 8.2-8.5, что вполне допустимо для винограда.

Определение содержания доступных растениям форм элементов минерального питания показало среднюю по отношению к «требованиям» винограда обеспеченность азотом и повышенную фосфором и калием (табл. 3). Почвы участка также в достаточной степени обеспечены подвижными формами Mn, Cu, Zn и Fe. Важно, что избытка микроэлементов в почве также не наблюдалось [11, 12].

Таблица 3

**Содержание подвижных форм макро- и микроэлементов
минерального питания в лугово-аллювиальной карбонатной
слабогумусированной почве**

с. Хмельницкое, Севастополь, май 2006 г.

Разрез	Глубина, см	Содержание в почве, мг/кг						
		NO ₃ ⁻	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mn	Cu	Zn	Fe
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0-20	7.1	48.0	258	28	2.2	0.8	7.6
	20-40	6.4	40.0	216	28	2.4	0.5	8.2
	40-60	6.0	18.0	122	26	1.8	0.4	12.5
	60-80	6.0	8.0	90	25	1.8	0.4	13.2
	80-100	5.6	0	64	24	1.3	0.1	15.3
1 ^a	0-20	8.4	60.0	286	33	1.1	1.8	5.9
	20-40	7.6	53.0	204	31	1.4	1.8	8.0
	40-60	6.2	16.8	151	31	1.1	1.2	10.0
	60-80	6.1	8.5	102	29	1.6	1.0	14.4
	80-100	5.4	4.7	90	28	1.4	1.2	13.7

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 ^a	0-20	10.6	38.4	433	37	2.4	2.5	12.3
	20-40	18.3	32.9	338	40	1.6	1.8	15.2
	40-60	13.4	4.4	262	38	1.2	1.2	16.6
	60-80	9.1	3.3	172	32	0.9	1.1	14.6
	80-100	7.4	2.0	129	29	1.2	1.0	17.9
4	0-20	11.8	52.0	400	30	1.7	0.7	1.4
	20-40	21.4	28.0	289	30	1.8	1.1	7.4
	40-60	12.3	2.0	200	26	1.7	0.4	12.8
	60-80	8.9	0	150	26	1.3	0.1	13.5
	80-100	7.8	0	115	25	1.4	0.1	14.7

По данным анализа водной вытяжки почвы участка не засолены (табл. 4). Сумма легкорастворимых солей не превышала 0.06%. Наиболее токсичная для растений соль – карбонат натрия (сода) не обнаружена. Содержание вредных для растений хлоридов и сульфатов натрия и магния было намного меньше нижнего порога токсичности. Все это свидетельствует о хорошей промытости почв и об отсутствии угрозы их вторичного засоления в результате орошения.

Выводы

1. На участке диагностирована лугово-аллювиальная карбонатная незасоленная слабогумусированная тяжелосуглинистая почва на слоистом карбонатном желто-буром аллювии современных речных долин.

2. Большая часть обследованной территории характеризуется сильной уплотненностью, неблагоприятными водно-физическими свойствами и структурой почв и почвообразующих пород, что требует проведения предпосадочного разуплотнения на глубину 80-100 см.

3. Почва характеризуется достаточной (по отношению к виноградной лозе) обеспеченностью гумусом, NPK, а также Mn, Cu, Zn и не содержит избыточных количеств этих микроэлементов.

4. Высокое количество общих и «активных» карбонатов вызывает необходимость использования только карбонатоустойчивых подвоев.

Таким образом, при условии проведения соответствующей предпосадочной подготовки почвы исследованного участка пригодны под культуру винограда на карбонатоустойчивых подвоях.

Таблица 4

Катионно-анионный состав водной вытяжки лугово-аллювиальной (пр. 1, 2) и дерново-карбонатной (пр. 3,4) почв

с. Хмельницкое, Севастополь, май 2006 г.

Разр ез	Глубина, см	Сумма солей, %	CO ₃ ²⁻		HCO ₃ ⁻		Cl		SO ₄ ²⁻		Ca ²⁺		Mg ²⁺		Na ⁺	
			МЭ ¹	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%	МЭ	%
1	0-20	0.043	0	0	0.32	0.020	0.04	0.001	0.20	0.010	0.48	0.010	0.04	0.001	0.04	0.001
	20-40	0.043	0	0	0.36	0.022	0.08	0.003	0.12	0.006	0.48	0.010	0.04	0.001	0.04	0.001
	40-60	0.050	0	0	0.36	0.022	0.08	0.003	0.24	0.012	0.56	0.011	0.08	0.001	0.04	0.001
	60-80	0.043	0	0	0.36	0.022	0.04	0.001	0.16	0.008	0.48	0.010	0.04	0.001	0.04	0.001
	80-100	0.046	0	0	0.36	0.022	0.08	0.003	0.17	0.008	0.48	0.010	0.04	0.001	0.09	0.002
	100-120	0.046	0	0	0.36	0.022	0.08	0.003	0.17	0.008	0.48	0.010	0.04	0.001	0.09	0.002
	120-140	0.046	0	0	0.36	0.022	0.08	0.003	0.17	0.008	0.48	0.010	0.04	0.001	0.09	0.002
	140-160	0.053	0	0	0.40	0.024	0.08	0.003	0.25	0.012	0.56	0.011	0.08	0.001	0.09	0.002
2	0-20	0.053	0	0	0.36	0.022	0.08	0.003	0.24	0.012	0.60	0.012	0.04	0.001	0.04	0.001
	20-40	0.044	0	0	0.44	0.027	0.08	0.003	0.04	0.002	0.48	0.010	0.04	0.001	0.04	0.001
	40-60	0.051	0	0	0.40	0.024	0.08	0.003	0.21	0.010	0.56	0.011	0.04	0.001	0.09	0.002
	60-80	0.043	0	0	0.40	0.024	0.08	0.003	0.08	0.004	0.48	0.010	0.04	0.001	0.04	0.001
	80-100	0.048	0	0	0.32	0.020	0.08	0.003	0.24	0.012	0.56	0.011	0.04	0.001	0.04	0.001
	100-120	0.047	0	0	0.40	0.024	0.12	0.004	0.12	0.006	0.56	0.011	0.04	0.001	0.04	0.001
	128-133	0.051	0	0	0.40	0.024	0.24	0.008	0.09	0.004	0.56	0.011	0.04	0.001	0.13	0.003
	3	0-20	0.059	0	0	0.56	0.034	0.08	0.003	0.12	0.006	0.68	0.014	0.04	0.001	0.04
30-35		0.058	0	0	0.56	0.034	0.12	0.004	0.08	0.004	0.68	0.014	0.04	0.001	0.04	0.001
4	0-20	0.061	0	0	0.56	0.034	0.08	0.003	0.16	0.008	0.68	0.014	0.08	0.001	0.04	0.001
	20-40	0.064	0	0	0.64	0.039	0.12	0.004	0.08	0.004	0.76	0.015	0.04	0.001	0.04	0.001

Примечание. МЭ – мг-экв/100 г почвы.

Список литературы

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
2. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986 – 416 с.
3. Вальков В.Ф., Фиськов А.П. Почвенно-экологические аспекты виноградарства. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1992. – 112 с.
4. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма. 2-е изд., доп. – Симферополь: ДОЛЯ, 2004 – 208 с.
5. Иванов В.Н. Почвы Крыма и повышение их плодородия. – Симферополь: Крым, 1966 – 148 с.
6. Инструкция по исследованию, картографированию и выбору почв при отводе участков под виноградники и сады в Молдавской ССР. – Кишинев, 1971. – 62 с.
7. Методи аналізу ґрунтів і рослин (Методичний посібник). – Харків, 1999. – Кн. 1. – 160 с.
8. Оценка пригодности почв под виноградники (методические рекомендации) / Сост. А.Ф. Яхонтов, А.Ф. Скворцов, Н.А. Драган, В.Т. Зубоченко, И.Я. Заяц, И.Г. Шашков. – Симферополь, 1990. – 42 с.
9. Оценка хлорозоопасности почв для винограда (методические указания) / Сост. Н.А. Драган – Москва, 1987. – 39 с.
10. Половицкий И.Я., Гусев П.Г. Почвы Крыма и повышение их плодородия: Справ. изд. – Симферополь: Таврия, 1987. – 152 с.
11. Скворцов А.Ф., Соловьев С.И. Удобрение виноградников. – Киев: Урожай, 1980. – 110 с.
12. Фатеев А.И., Захарова М.А. Основы применения микроудобрений. – Харьков: Изд-во КП «Типография № 13», 2005. – 134 с.

The evaluation of suitability of the Crimean alluvia-meadow soils under vineyards

Akchurin A.R., Kostenko I.V.

On the basis of the detailed analysis of the physical, chemical and agrochemical properties of alluvial-meadow soils in the river valley “Chyernaya” it has been shown, that according to all investigated indexes they are completely suitable for grape on the resistant to high carbonate contents rootstocks.

РЕГЕНЕРАЦІЯ І ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ МАЛОПОШИРЕНИХ САДОВИХ РОСЛИН

*А.Ф. БАЛАБАК¹, доктор сільськогосподарських наук;
О.А. БАЛАБАК²*

¹Уманський державний аграрний університет

²Національний дендрологічний парк «Софіївка» – НДІ НАН України

Вступ

Інтенсифікація садівництва в Україні пов'язана з проблемою вирощування оздоровленого садивного матеріалу плодових, ягідних і декоративних культур. Дефіцит садивного матеріалу цих рослин обумовлений недостатнім рівнем наукових досліджень з теоретичних аспектів їх вегетативного розмноження, а також відсутністю координації науково-дослідницької роботи з теоретичних і прикладних пріоритетних напрямів регенерації, біотехнології і клонального розмноження. Інтенсифікація промислового й аматорського розсадництва неможлива без глибокого вивчення еколого-біологічних чинників, які впливають на ефективність виробництва садивного матеріалу, а також на їхню практичну реалізацію у виробничих умовах [1-3, 9].

У садових рослин на всіх рівнях їхнього еволюційного розвитку спостерігається постійне оновлення структур, яке відбувається на основі регенераційних процесів, що мають різні назви: реституція, репарація, молекулярна репарація та ін. [4-7]. Ці форми регенерації в сукупності являють собою єдиний процес морфологічного оновлення субклітинних, клітинних та тканинних структур, який може відбуватись при різних травматичних ушкодженнях. Форми регенерації є біологічною основою природних і штучних способів вегетативного розмноження плодових, ягідних і декоративних рослин. Враховуючи недостатню вивченість регенераційних процесів інтродукованих малопоширених садових рослин дослідження особливостей їх розмноження стебловими живцями дотепер є актуальними.

Об'єкти та методика досліджень

Для досягнення мети досліджень передбачалось вирішення наступних завдань: визначити вплив строків живцювання, типу і метамерності пагона, біологічно-активних речовин ауксинової природи на процеси адвентивного коренеутворення у зелених живців. Об'єктом дослідження були закономірності прояву регенеративної здатності видів і сортів малопоширених садових культур, а предметом дослідження – види, форми і сорти цих рослин – айва японська, актинідія, аронія чорноплідна, бузина чорна, глід, дерен справжній, жимолость їстівна, ірга, калина звичайна, ківі, лимонник китайський, обліпіха.

Досліди проводили в розсадниках Уманського державного аграрного університету і Національного дендрологічного парку „Софіївка” – НДІ НАН України. Як культиваційні споруди використовували скляну теплицю з дрібнодисперсним зволоженням. Субстратом для вкорінювання була суміш торфу (рН 6,7) з чистим річковим піском у співвідношенні 3:1. Температура повітря у середовищі вкорінювання становила 28–30⁰С, субстрату – 18–22⁰С. Відносна вологість повітря була в межах 80–90%, а інтенсивність оптичного випромінювання – 200–250 Дж/м².сек.

У кожному варіанті досліду використовували живці заготовлені з апікальної (А), медіальної (М) та базальної (Б) частини пагона. Живці перед висаджуванням на укорінювання обробляли β-індолилмасляною (β-ІМК) і α-нафтилоцтовою (α-НОК) кислотами у концентраціях 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 мг/л. У контрольних варіантах досліду живці обробляли дистильованою водою. Повторність дослідів чотирикратна, по 30 живців у кожному повторенні. Після висаджування живців на вкорінення через кожні 5–10 днів фіксували початок і масове калюсоутворення, і утворення коренів. Визначали розвиток кореневої та надземної частин кореневласних рослин з урахуванням числа і довжини коренів, різних порядків галуження, висоту надземної частини, діаметр умовної кореневої шийки тощо.

Результати та їх обговорення

На основі проведених досліджень та літературних даних [4–7] можна вважати, що регенерація, як біологічне явище характерна для всіх плодкових, ягідних і декоративних культур, але її прояв у вигляді репродуктивної регенерації, зокрема в процесах адвентивного ризогенезу, практично не залежить від систематичного положення таксону. Навіть в межах одного ботанічного виду (наприклад різні сорти обліпихи, дерену справжнього, калини звичайної, хеномелесу японського, лимоннику китайського, жимолості синьоплідної та ін.) проявляється неоднакова здатність формувати адвентивні корені у стеблових живців, що свідчить про генетичну обумовленість проходження процесів репродуктивної регенерації (табл. 1).

Збільшення або зменшення кількості вузлів супроводжується істотним коливанням всіх параметрів регенераційної здатності.

Численні експериментальні дослідження [1–3,5,8] з вивчення впливу абіотичних та біотичних факторів середовища, впливу синтетичних біологічно-активних речовин ауксинової природи, або анатомо-морфологічної та фізіологічної підготовленості частин і структур маточних рослин до адвентивного ризогенезу не протиріччять такому твердженню.

Як і всяка форма регенерації, репродукція адвентивних коренів відбувається в конкретних умовах зовнішнього середовища, при оптимальному поєднанні абіотичних факторів середовища та визначає

направленість новоутворювань адвентивних структур стосовно стеблових живців плодкових, ягідних і декоративних рослин.

Таблиця 1

Параметри регенераційної здатності двовузлових живців сортів дерену справжнього (живцювання 1-5.VI; середнє за 2002–2004 рр.)

Сорт	Частина пагона	Укорінюваність, %	Кількість ¹ коренів на живці, шт.	Довжина ¹ коренів на живці, см	Довжина наприросту, см
<i>Видубецький</i>	Апікальна	35,4	25,2	59,4	8,3
	Медіальна	24,8	12,5	25,7	0
	Базальна	28,6	19,7	28,4	0
Гренадер	Апікальна	17,9	9,4	21,3	8,1
	Медіальна	15,6	4,9	10,5	0
	Базальна	15,9	6,5	14,7	0
Євгенія	Апікальна	42,5	17,6	68,9	16,8
	Медіальна	30,9	18,3	36,2	2,1
	Базальна	31,6	21,3	50,6	3,6
<i>НІР₀₅</i>		1,8	2,1	2,7	

Примітка. Кількість і довжина коренів I порядку галуження.

Здатність садових рослин до формування адвентивних структур при репаративній і репродуктивній регенерації є фенотипною ознакою і корелює із життєвою формою конкретного таксону – сорту, форми або ботанічного виду в цілому. Зокрема, деревні плодкові і декоративні рослини, як правило мають слабку коренеутворювальну здатність в процесах репродуктивної регенерації, порівняно з кущовими рослинами. Тому при розмноженні цих рослин стебловими живцями (зеленими, напівздерев'янілими і здерев'янілими) необхідно створювати умови середовища для їх укорінювання, які будуть активно сприяти диференціації у стеблі кореневих меристем з подальшим формуванням адвентивних коренів [1,3,6,9].

Стеблове живцювання плодкових, ягідних і декоративних культур, як штучний метод вегетативного їх розмноження базується на загально-біологічних закономірностях регенерації, зокрема на здатності стеблових частин живця до формування адвентивних коренів у процесі репродуктивної регенерації. У зв'язку з цим, необхідне більш детальне і ретельне вивчення окремих агротехнічних елементів технології стеблового живцювання, впливу ендогенних і екзогенних факторів на процеси адвентивного коренеутворення і стосовно до конкретного сорту, форми і породи [1,3,5].

На основі результатів наших досліджень підтверджено можливість вирощування садивного матеріалу малопоширених плодових і ягідних культур стебловими живцями та розроблено агротехнологічні засоби інтенсифікації. Вивчення особливостей укорінювання живців видів, форм і сортів цих культур виявило різну їхню регенераційну здатність – слабку, середню і високу (табл. 2).

Таблиця 2

Регенераційна здатність стеблових живців малопоширених плодових і ягідних культур (живцювання 1-5.VI; живці з апікальної частини пагона; без обробки біологічно-активними речовинами; середнє за 2004–2007 рр.)

Вид	Укорінюваність, %	Кількість ¹ коренів на живці, шт.	Довжина ¹ коренів на живці, см	Довжина наприросту надземної частини, см
Айва японська	41,2	18,3	36,6	7,2
Актинідія	51,8	31,8	63,4	6,3
Аронія чорноплідна	35,2	9,5	20,1	4,1
Бузина чорна	56,4	51,3	112,8	12,5
Глід	28,3	14,9	28,5	5,1
Дерен справжній	30,6	21,4	44,2	2,3
Жимолость їстівна	36,9	23,7	47,5	9,2
Ірга	7,3	3,4	8,4	0
Калина звичайна	86,2	42,5	89,6	14,7
Ківі	34,7	26,1	54,1	8,3
Лимонник китайський	12,6	11,6	24,5	3,8
Обліпіха	39,5	6,2	64,8	14,5

Примітка. Кількість і довжина коренів I порядку галуження.

Оптимальне вкорінювання для всіх типів живців в умовах регіону, спостерігали у червні та на початку липня. Сорти і форми актинідії, бузини чорної, жимолості їстівної калини звичайної і обліпіхи характеризуються більш високою регенераційною здатністю у порівнянні з глодом, дереном справжнім, іргою і лимонником китайським. Для кожного виду, форми чи сорту характерним є тип живця і його метамерність. Найкраща регенераційна здатність проявляється у живців з двома і трьома міжвузлями, заготовлених з апікальної частини пагона. Проведені дослідження свідчать про те, що ризогенний вплив синтетичних біологічно-активних речовин на адвентивне коренеутворення у стеблових живців виявляється у зміні і в формуванні адвентивних коренів (табл. 3).

Таблиця 3

Регенераційна здатність стеблових живців малопоширених садових рослин оброблених β -ІМК (живцювання 1-5.VI; середнє за 2004–2007 рр.)

Вид	Оптимальні концентрації, мг/л	Укорінюваність, %	Кількість ¹ коренів на живці, шт.	Довжина ¹ коренів на живці, см	Довжина приросту, см
Айва японська	15–25	87,3	28,1	73,1	14,1
Актинідія	5–15	91,5	41,5	123,8	11,7
Аронія чорноплідна	15–20	89,4	19,1	45,1	10,7
Бузина чорна	5–10	98,7	62,3	231,6	31,7
Глід	15–25	88,2	24,8	56,5	14,5
Дерен справжній	10–20	85,4	44,1	89,3	15,2
Жимолость їстівна	5–15	92,3	48,9	93,1	18,6
Ірга	20–35	35,8	9,1	18,2	0
Калина звичайна	5–10	95,2	87,1	180,9	25,1
Ківі	10–20	81,3	54,2	106,2	18,1
Лимонник китайський	15–25	75,8	23,6	51,8	11,5
Обліпиха	5–15	88,5	14,7	118,6	27,6

Примітка. Кількість і довжина коренів I порядку галуження.

Вивчення впливу різних концентрацій водних розчинів β -ІМК дало змогу виділити оптимальні варіанти, які достовірно сприяли підвищенню вкорінюваності живців, кількості і довжини коренів усіх порядків галуження та довжини приросту надземної частини у кореневласних рослин. Домінуючий вплив на укорінюваність стеблових живців садових рослин у фазу інтенсивного росту пагонів мав фактор „частина пагона”, який залежно від генотипу становив 18,1-24,3%, „кількість метамерів” – 19,2–25,3%, „концентрація біологічно-активної речовини” – 30-40%, а фактора „біологічно-активна речовина” – 2-5%.

Отже, репродуктивна регенерація у садових рослин являє собою сукупність процесів відновлення цілісного організму із частини (стебловий живець), які викликані впливом абіотичних і біотичних факторів, і визначає генетично закріплену здатність до спонтанного або штучного вегетативного розмноження. Біологічною основою цієї форми регенерації є постійне поновлення і самовідновлення рослинного організму на різних рівнях його онтогенетичного розвитку.

Висновки

Вивчення еколого-біологічних особливостей диференціації і росту адвентивних коренів у стеблових (зелених, напівздерев'янілих і здерев'янілих) живців садових рослин дало інтегровану оцінку їхньої регенераційної здатності, впливу екзогенних та ендогенних факторів на процеси адвентивного коренеутворювання. Встановлено морфологічні відмінності укорінювання різнотипних живців залежно від видового і сортового складу, термінів живцювання, типу пагона і кількості метамерів та впливу біологічно-активних речовин ауксинової природи.

Список літератури

1. Балабак А.Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодкових і ягідних культур. – Умань: ОП, 2003. – 109 с.
2. Гродзинский А.М., Гродзинский А.М. Краткий справочник по физиологии растений. – К.: Наук. думка, 1973. – 591 с.
3. Иванова З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. – К.: Наукова думка, 1982. – 287 с.
4. Кренке Н.П. Регенерация растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1950. – 682 с.
5. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 280 с.
6. Фаустов В.В. Биологические основы технологии зеленого черенкования садовых культур: Автореф. дис. ... доктора с-х. наук: 06.01.07. – М., 1991. – 35 с.
7. Юсуфов А.Г. Механизмы регенерации растений. – Ростов: Изд-во Ростовского ун-та, 1982. – 176 с.
8. T. Gaspar, M. Hofinger. Auxin metabolism during adventitious rooting / Adventitious root formation in cuttings // Advances in Plant Sciences Series. – Portland, Oregon: Dioscorides press, 1988. – V. 2. – P. 117–131.
9. F.A. Blazich. Chemicals and formulations used promote adventitious rooting / Adventitious root formation in cuttings // Advances in Plant Sciences Series. – Portland, Oregon: Dioscorides press, 1988. – V. 2. – P. 132–149.

Regeneration and vegetative propagation of rare garden plants

Balabak A.F., Balabak A.A.

The ecological and biological peculiarities of reproductive regeneration in stem cuttings of rare fruit, berry and ornamental plants have been discussed. The factors influenced the efficiency of the additional root formation of stem cuttings for the conditions of forest-steppe of Ukraine – genotype, form, variety, terms of cutting, metamerism of cutting material, shoot type and the effect of biologically active substances of auxin nature have been characterized.

ІНТРОДУКОВАНІ ВИДИ РОДУ *CAPRIFOLIACEAE* JUSS ТА ВИКОРИСТАННЯ ЇХ В ОЗЕЛЕНЕННІ

Л.Г.ВАРЛАЩЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський державний аграрний університет

Вступ

Історія світового садівництва пов'язана з інтродукцією дикорослих декоративних, плодових і ягідних рослин. Великим резервом розширення їх видового складу є рослинні ресурси Європейсько-Азіатського центру і особливо ліси Правобережного Лісостепу України. Відбір кращих дикорослих мало поширених декоративних, плодових і ягідних рослин має велике практичне значення в зеленому будівництві України, яке найліпшого свого розвитку досягло у 50-80-ті роки минулого століття [2, 3].

Рід жимолостевих (*Caprifoliaceae* Juss) включає 15 родів і близько 500 видів, а рід жимолость (*Lonicera* L.) об'єднує більш ніж 200 видів. Більшість з них декоративні і широко використовуються в озелененні і садово-парковому будівництві, деякі в медицині. Види жимолості з синіми чи блакитними плодами використовують як харчові ягідні рослини, які близькі між собою за морфологічними ознаками [2, 3].

Дійсна інтродукція синьоплідних жимолостей розпочалась у 1933 році на Павлівській дослідній станції під керівництвом видатного вченого, академіка М.І. Вавилова. В Україні цим питанням займаються на Краснокутській дослідній станції інституту садівництва УААН.

Різноманітні ознаки кущів, листя і плодів сприяли головним чином для виділення лише на території Росії 10 видів голубих жимолостей які були описані в 1958 році у „Флоре ССРСР”, а саме: *L. kamtschatica* – камчатська (Лазурна, Золушка, Герда), *L. altaica* – алтайська (Вогненний Опал, Провінціалка), *L. Turczaninowii* – Турчанінова (№ 2-533), *L. pallasii* – Палласа, *L. stenantha* – вузько квіткова та інші [1]. Пізніше російські і зарубіжні ботаніки переконливо доказали, що всі ці тетраплоїдні види дійсно є внутрішньовидовими таксонами одного виду *L. caeruleae* – жимолость синя [2, 3].

Метою досліджень було вивчення регенераційної здатності стеблових живців у перспективних сортів інтродукованих садових жимолостей та розробка окремих заходів і способів прискореного їх розмноження на основі технології зеленого живцювання в умовах дрібнодисперсного зволоження правобережного Лісостепу України.

Об'єкти та методи досліджень

Об'єктом дослідження була жимолость синя (*Lonicera caeruleae* L.), яка відноситься до родини жимолостевих (*Caeruleae* Rehd.) та має смачні і придатні для вживання плоди. Вивчались інтродуковані, зареєстровані в

Україні нещодавно та новостворені її сорти: Богдана, Дончанка, Голубе Веретено, Медведиця, Синя Птиця, Томічка, Скільська, Степова, Українка, Фіалка.

Досліди проводились в розсаднику Уманського державного аграрного університету на кафедрі садово-паркового господарства.

Субстратом для укорінювання служила суміш торфу (рН 6,7) з чистим річковим піском у співвідношенні 1:4. Температура повітря у середовищі укорінювання становила 28-30°C, субстрату – 18-22°C. Відносна вологість повітря була в межах 80-90%, а інтенсивність оптичного випромінювання – 200-250 Дж/м² сек.

В кожному варіанті досліду використовувались живці, заготовлені з апікальної, медіальної та базальної частини пагона. Живцевий матеріал перед висаджуванням обробляли фізіологічно активними речовинами – ФАР (КАНО і β -ІМК) – препаратами розчину калійної солі і індолилмасляної кислоти в різних концентраціях – від 5 до 75 мг/л. В контрольних варіантах живці обробляли водою.

Кількість включених у досліди форм і сортів жимолості залежала від наявного асортименту. Для характеристики індукованого ризогенезу в таблиці 1 внесено лише показники контрольних і оптимальних варіантів з вилученням інформації про малоефективні і летальні експозиції і концентрації фізіологічно активних речовин. Крім того, для зменшення громіздкості таблиці 1 характеризували за відсотком укорінювання лише апікальну частину пагона, хоча в процесі проведення експериментів вивчали і інші частини пагона – медіальну і базальну.

Результати досліджень

Результати наших досліджень показали практичну можливість розмноження жимолостей методом стеблових живцювання.

Регенераційна здатність у стеблових живців жимолості залежить від багатьох біотичних та абіотичних факторів, перш за все від сорту або форми, строків живцювання, типу живця, використання ростових речовин у стимулюючих концентраціях і експозиціях, створення оптимальних умов укорінювання та інших.

Встановлено, що не всі досліджувані сорти і види жимолості характеризуються високою регенераційною здатністю. Дані таблиці 1 свідчать про те, що екологічні умови 2007 р. впливали на вкоріненість стеблових живців сортів і форм жимолості синьої в умовах дрібнодисперсного зволоження, без обробки ростовими речовинами при живцюванні в 1-й декаді червня менше, ніж сортові особливості і метамерність живця. Коливання відсотку вкорінення за 2006-2007 рр. не перевищували $\pm 5-10\%$. Вплив метамерності був більший. При цьому найкраще вкорінювались живці, заготовлені з апікальної частини пагона у

всіх вивчених сортів і форм жимолості, які і забезпечили в більшості варіантів найбільший відсоток рослин з приростом понад 10 см.

Таблиця 1

Укоріненість стеблових живців сортів жимолості в умовах дрібнодисперсного зволоження (без обробки ростовими речовинами); живцювання - 1 декада червня

Сорт, форма	Частина пагона	Укорінюваність, %		Число рослин без приросту, %	Число рослин з приростом, %	
		2006 р.	2007 р.		до 10 см	понад 10 см
Богдана	А	50,6	51,4	65,0	24,6	2,1
Дончанка	А	50,4	48,2	55,3	29,1	6,4
Голубе Веретено	А	42,8	39,6	81,1	11,7	0
Медведиця	А	70,4	68,2	48,6	38,8	5,0
Синя Птиця	А	38,9	33,7	73,4	19,5	0
Томічка	А	32,4	28,2	72,8	21,4	0
Скіфська	А	44,4	40,8	69,3	21,7	0
Степова	А	51,3	49,9	60,0	36,8	0
Українка	А	53,4	51,0	61,4	30,7	5,2
Фіалка	А	54,8	52,4	63,0	32,3	0
<i>НІР</i>		0,5	0,4	0,6		

Дослідження показали, що в умовах Правобережного Лісостепу України зеленим живцям жимолості синьої (не у всіх форм та сортів) властива висока регенераційна здатність при їх вкоріненні в умовах дрібнодисперсного зволоження за рахунок використання ранньовесняних та літніх строків живцювання. Проте кращі результати вкорінення були у живців таких сортів жимолості: Богдана (51,0 %), Медведиця (69,3%), Фіалка (53,6%). У живців цих сортів коренеутворювальні процеси проходили інтенсивніше порівняно із живцями таких сортів як: Степова (50,6%), Голубе Веретено (41,2%), Томічка (30,3%) і Синя Птиця (36,3%).

Вплив досліджуваних регуляторів росту проявився вже у перші дні після висаджування живців на вкорінення. В результаті проведення цих дослідів нами виявлені оптимальні концентрації водних розчинів фізіологічно активної речовини КАНУ залежно від сорту – 10-25 мг/л (табл. 2).

Так, при оптимальних концентраціях фізіологічно-активних речовин масове калюсоутворення наступало вже через 5-8 днів після висаджування

живців на вкоріювання, а у контрольних живців спостерігалось лише на 20-25 день.

Таблиця 2

Укоріюваність живців синьо плідних жимолостей залежно від впливу КАНО (живцювання 1 декада червня 2007 р.)

Концентрація ростової речовини, мг/л	Зона пагона	Вкорію- ваність, %	Число всіх коренів на рослині, шт.	Довжина всіх коренів на рослині, см	Висота надземної частини, см
Богдана					
Контроль (вода)	А	50,4	37,8	259,0	4,2
	М	32,1	23,1	92,5	0
	Б	44,0	40,2	186,4	1,1
15	А	97,4	168,1	404,7	12,6
15	М	78,8	58,6	156,3	2,1
20	Б	88,8	96,4	205,9	6,8
Голубе Веретено					
Контроль	А	38,4	53,2	201,8	3,4
	М	26,9	19,8	82,7	0
	Б	30,0	27,2	99,5	1,8
15	А	92,5	100,2	318,4	11,8
15	М	71,4	46,8	134,6	3,6
20	Б	80,0	61,7	201,0	5,3
Медведиця					
Контроль	А	60,8	165,3	398,8	6,0
	М	39,1	53,2	188,6	2,2
	Б	42,4	114,6	296,3	3,6
15	А	98,6	215,0	505,1	14,3
15	М	80,2	102,4	198,2	4,2
20	Б	92,4	138,9	319,4	8,9
<i>НІР</i>		<i>0,3</i>	<i>0,1</i>	<i>0,2</i>	<i>0,07</i>

При визначенні оптимальних концентрацій розчину КАНО виявилось, що ефективність їх використання залежить від строків живцювання, тобто від фізіологічного стану пагонів у цей період. Так, при висаджуванні зелених живців на вкоріювання у фазу інтенсивного росту пагонів у довжину (1 декада червня) виявились оптимальними для коренеутворювальних процесів невеликі концентрації КАНО – 5-10 мг/л. При живцюванні напівздерев'янілих пагонів при температурі 25°C, коренів 1-го порядку було в середньому 21-25 шт., а при температурі 15°C – майже у 5-7 разів менше.

Таким чином, на вкоріненість і розвиток зелених живців досліджуваних сортів жимолості садової позитивний вплив виявила обробка водним розчином КАНУ (20 мг/л протягом 12 годин) при температурі розчину 20-25°C. Оптимальні концентрації КАНУ у всі строки живцювання значно підвищували регенераційну здатність у живців всіх досліджуваних сортів жимолості та сприяли покращенню розвитку адвентивних коренів і формуванню надземної частини у рослин [1].

Отже, технологія зеленого живцювання забезпечує найбільш прискорене і виробничо-ефективне розширення багатьох плодкових і ягідних культур, є незамінним для розмноження форм і сортів, які є в маточних екземплярах в невеликій кількості. Воно надає можливість одержувати кореневласні рослини з генетичною однорідністю, фізіологічною і анатомічною цілісністю організму.

В декоративному садівництві використовують жимолость синю для низьких огорож між садовими зонами, застосовують для закріплення схилів і обривів, рекомендують для низьких бордюрів, живоплотів, поодиноких і групових насаджень, декорування водойм і в підлісок [2, 4, 5].

Інші декоративні види жимолостей на сьогодні широко розповсюджені в озелененні населених місць. Вони тіневитривалі і невибагливі до ґрунту, холодостійкі, швидко ростуть, добре переносять обрізку і міські екологічні умови. Їх вирощують в садах, парках, на присадибних ділянках, як декоративні, ароматичні, їстівні і лікарські рослини. Залежно від призначення об'єкта озеленення жимолості виконують різні функції: формують архітектурно-художній образ об'єкта; разом з іншими рослинами сприяють рекультивації земель, поліпшуючи їх стійкість; захищають його від пилу і шуму; регулюють режим вологості, температури та ін. [2, 3, 4, 5].

Для використання в озелененні населених місць в Україні рекомендуємо такі цінні в декоративному відношенні інтродуковані види роду *Caprifoliaceae* Juss: жимолость капріфоль – *Lonicera caprifolium* L.; жимолость Тельмана – *Lonicera tellmanniana*; жимолость витка – *Lonicera periclymenum* L.; жимолость Королькова – *Lonicera korolkowii* Stapf; жимолость Маака – *Lonicera maackii* Rupr.; жимолость татарська – *Lonicera tatarica* L.; жимолость покрывальна – *L. involucrata* Banks ex Spreng; жимолость чорна — *L. nigra* L.; жимолость Глена – *L. Glehnii*.; жимолость альпійська — *L. alpigena* L.; жимолость колюча (різновид Альберта) – *Lonicera spinosa van Alberti*; жимолость капелюшна – *Lonicera pileata* Oliv.

Досліджувані виткі жимолості добре розмножуються як насінням так і вегетативно. При насінневому розмноженні найкращі результати одержані при пізноосінньому посіві (насіння в природній стратифікації [5].

При вкоріненні чагарникових та кущових жимолостей рекомендуємо використовувати ростові речовини, які сприяють кращому розвитку рослин

і збільшенню вкорінення до 80-90%.

Отже, встановлено, що ці рослини мають багато позитивних якостей, які виділяють їх серед інших декоративних кущів, які можна вирощувати в усіх регіонах України. Квіти більшості жимолостей мають витончений ніжний аромат; плоди синьо-плідних жимолостей різняться раннім дозріванням плодів і вважаються складовою вітамінів. Плоди багатьох декоративних видів зберігають свою неповторну красу до глибокої осені. Вони мають біле, червоне, помаранчеве і чорне забарвлення, а також широко використовуються в озелененні [2, 3, 5].

Висновки

1. На підставі проведених досліджень вважаємо найперспективнішим способом вирощування жимолостей в умовах Правобережного Лісостепу України вегетативне розмноження вкоріненням зелених живців в грядках установки штучного туману. При живцюванні у ранні строки (перша декада червня) можна отримувати товарні кореневласні саджанці жимолості садової за один вегетаційний період.

2. Виткі декоративні жимолості розмножувати як насінням, так і вегетативно.

3. Для покращення екологічної ситуації рекомендуємо широко використовувати інтродуковані види роду *Caprifoliaceae* Juss в озелененні населених місць.

Література

1. Балабак А.Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодових і ягідних культур. – Умань: Оперативна поліграфія, 2003. – 109 с.

2. Ващенко И.М., Девочкина З.Л. Декоративные растения в саду. – М.: Колос, 2000. – 142 с.

3. Куминов Е.П. Нетрадиционные садовые культуры. – М.: Фолио, 2003. – 255с.

4. Левон Ф.М., Кузнецов С.І. Загальні сьогоденні проблеми в озелененні міст в Україні // Міські сади і парки минуле, сучасне і майбутнє: Наук. вісник УкрДЛТУ – Львів Укр ДЛТУ, 2001. – Вип. 115. – С. 226–230.

5. Музика Г. І. Виткі жимолості. –Умань: Уманський дендропарк “Софіївка”, 2002.– 144с.

Introduced varieties of genus *Caprifoliaceae* Juss and their use in greenbelt setting

Varlashchenko L. Y.

The use possibilities of introduced varieties of *Caprifoliaceae* Juss in greenbelt setting have been studied. The selection has been motivated and the methods for intensive growth of planting materials have been shown.

ОЦІНКА СТАНУ ВІКОВОЇ ДІБРОВИ ДЕНДРОПАРКУ “ОЛЕКСАНДРІЯ” НАН УКРАЇНИ ЗА КАТЕГОРІЯМИ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ

С.І. ГАЛКІН, кандидат біологічних наук;

В.М. ГАЙДАМАК, кандидат біологічних наук

Державний дендрологічний парк “Олександрія” НАН України,
(м. Біла Церква)

Вступ

Діброви – найбільш високопродуктивні і багаті в флористичному відношенні лісові угруповання, одна з основних рослинних формацій лісів України. Природні дубові насадження покладені в основу створення багатьох старовинних українських парків, в тому числі найбільш відомого з них – дендропарку „Олександрія” НАН України (площа 405,8 га). На відміну від інших ландшафтних парків, які сформовані на базі дібров, в „Олександрії” дуб звичайний і в наш час зберіг функцію домінуючої ландшафтоутворюючої породи, чому сприяє його виключно висока декоративність, довговічність і стійкість до несприятливих факторів середовища. За даними досліджень проведених в 2003-2005 рр. в „Олександрії” на площі понад 50 га зростає 2330 шт. дерев дуба звичайного, віком від 200 до 400 років. Основну частину, більше 70% території, займає діброва так званого лісового типу, в якій дуб звичайний (*Quercus robur* L.) зростає в суміші з іншими аборигенними паркоутворюючими породами – кленом гостролистим та польовим, ясенем звичайним, липою дрібнолистою та ін. Біля 30% площі діброви займає діброва паркового типу – чиста трав’яниста діброва, в складі травостою якої переважають злакові рослини.

В останній час з ряду причин вікового, екологічного і соціального характеру стан діброви парку як в фітоценотичному, так і в ландшафтному плані почав погіршуватися. Збільшилась фаутність старих дубів, знизилась їх життєздатність. Погіршилась ландшафтна структура насаджень паркового типу. В деяких насадженнях лісового типу збільшилась кількість і розміри дерев другого ярусу, які зростають в безпосередній близькості до стовбурів дубів, своїми верхівками проникають в їх крони і викликають передчасне всихання гілок цих дубів. Деякі ділянки діброви лісового типу заростають густим підростом і підліском, які конкурують з дубами і негативно впливають на їх ріст і фізіологічний стан. З’явилося чимало старих, хворих і всихаючих чагарників, які погіршують санітарний стан насаджень.

В зв’язку з цим ціллю роботи було проведення регулярних і більш інтенсивних заходів фітоценотичної і ландшафтної оптимізації дубових насаджень парку. Планування і здійснення таких заходів можливо лише на

основі попереднього проведення лісової і садово-паркової таксації, а також детальної подеревної інвентаризації кожного старого дуба в цілях визначення загального і санітарного стану вікових дерев.

Об'єкти і методи досліджень

Розділення дубових насаджень дендропарку на виділи виконувалось методом рекогносцирування [3]. Контури меж виділів наносили на фрагменти плану парку М 1:2000. Площу виділів вимірювали палеточним методом.

Таксаційні показники виділів визначались методом суцільного переліку дерев і окомірного опису інших компонентів насадження [1].

Ступінь антропогенної дегресії дубових насаджень визначалась згідно класифікації Р.А. Карписонової [2]. Основним показником стану дерев дуба була категорія життєздатності за 4-х бальною шкалою.

До I класу життєздатності відносились зовнішнє здорові дерева з добре або відносно добре розвиненими кронами (з урахуванням вторинної крони); сухих гілок немає або мало і розташовані вони в нижній частині крони; ознаки хвороб відсутні.

До II класу відносились відносно ослаблені дерева з декілька зрідженими кронами; сухі гілки в значній кількості і розташовані вони в нижній і середній частинах крони; в відносно незначної ступені виражені ураження стовбурів.

До III класу відносились значно ослаблені дерева з рідкими і малими кронами; сухих гілок багато, в тому числі в верхній частині дерева; уражень стовбура багато.

До IV класу відносились всихаючі дерева з дуже рідкими і малими кронами; сухих гілок дуже багато і в основному в верхній частині крони; дуже уражені стовбуровими хворобами.

Результати та обговорення

Аналіз загального стану дерев показав, що значними дефектами розвитку крони (дуже рідка і мала за розмірами крона, велика або значна кількість сухих гілок в верхній частині, зламана одна з верхівок) і хворобами стовбура (гнилі, тріщини, але не поперечний рак і нарости) пошкоджено 40,4% вікових дубів дендропарку, тобто менше половини. При цьому, на більшості дубів (57,3%) було виявлено тільки по одному дефекту розвитку крони або ураженню стовбуровими хворобами. По 2 дефекти або ураження мають 29,3% дубів, по 3 і більше – зовсім незначна кількість дерев (10,0-0,6%).

Наведені в таблиці дані відтворюють результати сумарної оцінки дубів за категоріями їх життєвого стану, згідно цієї оцінки більшість (55,1%) старих дубів дендропарку віднесено до I класу життєздатності.

Таблиця

Розподіл старовікових дерев дуба звичайного дубових і інших насаджень дендропарку “Олександрія” за узагальненими показниками їх стану (в % до загальної кількості)

№ кварталів	Площа виділу, га	Площа виділу, га	Кількість дерев	Кількість дубів зі значними відхиленнями розвитку крон і ураженнями стовбурів	Кількість значних відхилень у розвитку крон і уражень стовбурів на одне ушкодження дерева					Класи життєздатності			
					1	2	3	4	5	I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I. Насадження лісового типу													
A. Насадження рівнинних місцеположень													
6	3	0,5	25	36,0	88,9	11,1	0	0	0	48,0	36,0	16,0	0
6	4	1,1	68	29,4	75,0	15,0	10,0	0	0	69,1	19,1	10,3	1,5
13,7	8	6,0	302	35,8	63,6	26,4	7,3	1,8	0,9	59,6	28,5	11,6	0,3
14	9	1,7	109	39,4	65,1	27,9	4,7	2,3	0	55,0	20,2	21,1	3,7
20	10	0,7	38	42,1	68,8	31,2	0	0	0	55,3	13,1	31,6	0
14,8	11	3,7	171	40,9	71,4	22,9	5,7	0	0	46,2	22,8	28,1	2,9
8	13	0,6	39	48,7	78,9	5,3	10,5	5,3	0	46,2	38,5	15,3	0
27	17	0,6	31	61,3	63,3	26,3	5,2	5,2	0	38,7	32,3	22,6	6,4
15,9	18	1,0	45	26,7	66,7	33,3	0	0	0	64,4	22,2	13,4	0
15	22	0,8	58	32,8	84,2	15,8	0	0	0	62,1	20,7	15,5	1,7
15	23	0,3	25	36,0	100,0	0	0	0	0	64,0	24,0	12,0	0
19, 12	26	2,6	200	35,5	67,7	19,7	12,7	0	0	62,0	24,0	14,0	0
										57,1	24,8	16,9	1,2
Середні показники по А													

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Б. Насадження схилів балок													
6	1	3,7	204	49,5	50,0	30,0	15,0	4,0	1,0	55,4	22,6	18,6	3,4
6, 11	6	0,5	34	23,5	37,5	50,0	12,5	0	0	76,4	11,8	11,8	0
27	16	0,2	26	42,3	63,6	9,1	18,2	9,1	0	57,7	26,9	15,4	0
9, 15	19	3,5	67	22,4	60,0	26,7	13,3	0	0	77,6	9,0	13,4	0
16	20	0,5	38	13,2	80,0	20,0	0	0	0	81,6	10,5	7,9	0
15	21	0,3	28	28,6	50,0	25,0	25,0	0	0	71,4	17,9	10,7	0
19, 25	24	1,8	34	44,1	33,3	53,3	13,4	0	0	61,8	11,8	23,5	2,9
19, 25	25	1,4	61	67,2	36,6	24,4	24,4	9,8	4,8	31,1	23,0	39,3	6,6
31	28	0,5	12	25,0	33,4	33,3	33,3	0	0	75,0	8,3	16,7	0
26	30	0,3	27	51,9	35,7	42,9	7,1	14,3	0	48,1	18,6	29,6	3,7
Середні показники по Б		Σ 12,7	Σ 531	41,6	47,0	30,3	16,3	5,0	1,4	60,1	18,1	19,4	2,4
Середні показники по I (А+Б)		Σ 32,3	Σ 1642	38,9	61,8	25,1	10,0	2,5	0,6	58,0	22,6	17,8	1,6
II. Насадження паркової структури													
6, 11	5	0,8	39	46,2	55,6	27,8	11,1	5,5	0	56,4	25,6	18,0	0
12, 6, 7, 19 20	7	6,3	493	45,2	48,9	37,7	9,9	3,1	0,4	44,8	31,2	20,5	3,5
8, 15	12	0,5	62	33,9	47,6	47,6	4,8	0	0	56,5	30,6	11,3	1,6
15	14	0,3	20	55,0	63,6	18,2	18,2	0	0	45,0	50,0	5,0	0
14, 27	15	0,7	38	44,7	35,3	47,0	11,8	5,9	0	52,6	26,3	21,1	0
Середні показники по II		Σ 8,6	Σ 652	44,5	49,0	37,6	10,0	3,0	0,4	47,1	31,1	19,0	2,8

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
III. Поодинокі дуби в інших ландшафтах													
1, 6, 8, 9, 16, 20, 23, 27,28	-	-	36	34,4	18,2	54,5	9,1	9,1	9,1	68,7	18,8	12,5	0
Середні показники дендропарку (I+ II + III)	по	Σ 40,9	Σ 2330	40,4	57,3	29,3	10,0	2,8	0,6	55,1	24,9	18,1	1,9

До II класу віднесено значно менше дерев (24,9%), до III класу ще менше – 18,1%, до IV класу – зовсім небагато (1,9%).

В насадженнях паркової структури дубів з наявністю вторинної крони зростає приблизно втричі більше, ніж в насадженнях лісового типу. При порівнянні цих груп насаджень, а також насаджень різних місць зростання за іншими показниками стану крони і стовбура не виявлено більш чи менш чітких розрізень. В більшості випадків різниця між середніми показниками по типам насаджень не перевищувала різницю між показниками таксаційних виділів в межах кожного типу.

Висновки

При оцінці загального стану дубів головними показниками слід вважати густоту, розміри і ступінь всихання крони, тобто кількість листової маси, а також наявність серйозних пошкоджень стовбура. Наведені дані свідчать про те, що переважна кількість перестиглих дубів характеризується достатньо добре розвинутим фотосинтезуючим апаратом, який забезпечує доволі високий рівень їх життєдіяльності.

Безумовно, доволі значна кількість дубів (більше 20%) пошкоджена внутрішніми і поверхневими гнилями. Вони становлять певну небезпеку для подальшого існування дерев, яку порівняно легко можливо зменшити застосуванням санітарно-оздоровчих заходів.

На наш погляд, проведені дослідження дають підставу вважати, що, незважаючи на перестиглий вік дерев і наявні процеси часткової деградації, сучасний стан дубів слід визначити в основному задовільним.

Список літератури

1. Захаров В.К. Лесная таксация. – М.-Л.: Лесная промышленность, 1967. – 408 с.
2. Карписонова Р.А. Дубравы лесопарковой зоны Москвы. – М.: Наука, 1967. – 104 с.
3. Тюрин А.В. Таксация леса. – М.: Гослестехиздат, 1945. – 376 с.

The condition evaluation of the ancient oak forest in the dendropark "Alexandriya" NAS of Ukraine on category of viability Galkin S.I., Gaidamak V.M.

Investigation results of the life condition of the ancient (200-400 years) trees of *Quercus robur* L., which grow on territory of the "Alexandriya" State Dendrological Park of NAS of Ukraine have been given in this work. The ancient oak forest in the park is the national property of Ukraine because investigations, connected with viability evaluation of oak forest and determination of degradation degree are very urgent.

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ АГРОФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

В.М. ГОНЧАРОВ, кандидат биологических наук;

В.Г. ТЫМБАЕВ, кандидат биологических наук;

Е.В. ФАУСТОВА, кандидат биологических наук;

Е.И. Николаева

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Введение

Ландшафтно-агрофизическая оценка включает в себя оценку физического состояния почвенного покрова на момент исследования, на основании полученной информации выделение благоприятных и неблагоприятных для роста и развития растений зон и разработку рекомендаций по повышению эффективности и устойчивости агроэкосистем. В большинстве случаев традиционные подходы к агрофизической оценке строятся на основе классификационных градаций отдельных свойств почвы и включают такие показатели как объект (почва и культура) и оптимальные диапазоны значений физических свойств в пахотном слое. Однако, оценка по отдельным физическим свойствам не дает комплексного представления о реальной агрофизической картине, их связи с урожаем не всегда линейны, а сами они нередко взаимосвязаны.

Учитывая, что важность основных физических свойств почв заключается, прежде всего, в формировании водно-воздушных условий для роста и развития растений, в работе была поставлена цель разработки нового подхода к оценке агрофизического состояния почвенного покрова, основанного на характеристике водно-воздушного режима. Этот подход должен учитывать латеральное распределение физических свойств. При оптимизации управления ростом растений в адаптивно-ландшафтном земледелии, при поиске оптимальных решений снижения неравномерности урожая в масштабе отдельного поля и одновременной экономии средств необходимо учитывать вариабельность агрофизических условий. Традиционно используемая информация почвенной карты не отражает этого, так как изменение физических свойств в ландшафте есть результат не только почвенно-генетических, но и разнообразных технологических, агрохимических и других воздействий, нередко плохо коррелирующих со структурой почвенного покрова.

Объекты и методы исследований

Исследования включали характеристику агрофизического состояния для комплекса серых лесных почв Владимирского ополья и дерново-подзолистых почв с текстурно-дифференцированным профилем Ивановской области – объектов, имеющих пространственно-неоднородный

почвенный покров. На опытных участках в узлах равномерной сетки с шагом послойно исследовали плотность почвы, влажность при определении плотности, водопроницаемость методом трубок с переменным напором. Шаг опробования определялся латеральной неоднородностью почвенного покрова и обеспечивал достоверное отображение варьирования свойств методами пространственной интерполяции. В наших исследованиях для участков площадью менее 1 га он составлял 7 м, а на площади 2,5 га – 21 м.

В лабораторных условиях были проведены определения плотности твердой фазы и основной гидрофизической характеристики почв. Эти свойства составили основу для оценки агрофизического состояния комплексного покрова, как наиболее информативные с точки зрения формирования водно-воздушного режима почв.

Опытный участок Владимирского ополья представлен серыми лесными неоподзоленными почвами, серыми лесными почвами разной степени оподзоленности, а также серыми лесными почвами со вторым гумусовым горизонтом. Дерново-подзолистые почвы Ивановской области имели в своем профиле песчаный горизонт, глубина залегания которого варьировала в пределах участка от 35 до 80 см.

В последние годы в агрофизике широкое распространение получают математические модели, позволяющие достаточно надежно рассчитать на основе экспериментально полученных данных о физических свойствах процессы движения влаги в почвенной толще. Задавая внешние исходные условия (полив и осадки, эвапотранспирацию и отток), можно прогнозировать изменения влажности почв и производить прогнозный режимный расчет влажности. При унифицированных условиях на верхней и нижней границах почвенной толщи на основе экспериментальных основных гидрофизических характеристик были получены послойные изменения влажности (давления влаги) за определенный период. Оценка водно-воздушных условий с точки зрения оптимальности для растений заключалась в подсчете вероятности появления неблагоприятных периодов: чем их меньше, тем лучше агрофизическое состояние почв [1, 2].

Прогнозный расчет элементов водно-воздушного режима почв, проведенный с помощью программы «FAUST», позволил получить вероятность появления «критических» с точки зрения условий для развития растений величин (эти критерии являются общепринятыми в почвенно-мелиоративной практике): 1) недостатка влаги в почве при влажности <70% наименьшей влагоемкости (НВ); 2) недостаточной аэрации при воздухоудержании <10%.

В наших расчетах начальным условием было взято распределение влажности по профилю почв, равное НВ. Полный расчетный цикл составлял 25 дней: в течение первых 12 суток с верхней границы

испарялось количество воды, соответствующее разнице запасов от НВ до 0.7 НВ в слое 0-50 см; на 13-й день в течение суток – полив, равный указанному диапазону, с 14-го дня – вновь испарение в течение 12 дней до запасов влаги 0.7 НВ.

В результате расчета для корнеобитаемого слоя 0-50 см с шагом 10 см были получены вероятности появления периодов недостатка влаги (ВН) и переувлажнения (ВП), как основных количественных характеристик водного режима. Вычитая полученные значения ВП и ВН из общего объема данных (вероятность 1) и найдя их среднее геометрическое, был получен показатель – индекс оптимальности водно-воздушного режима (ИОР): $ИОР = ((1 - ВП) * (1 - ВН))^{1/2}$.

Результаты и обсуждение

Статистический анализ и исследование пространственного распределения вероятности появления «критических величин» в слое 0-50 см комплекса серых лесных почв Владимирского ополья (рис.1) показали достаточно высокий ИОР (разброс значений 0.91-0.99), указывающий на весьма хорошее агрофизическое состояние почв.

При этом показатели незначительно варьировали в пределах данного поля. Минимальной вероятностью появления и засушливых, и переувлажненных условий характеризовались контуры серых лесных почв и серых лесных почв со вторым гумусовым горизонтом.

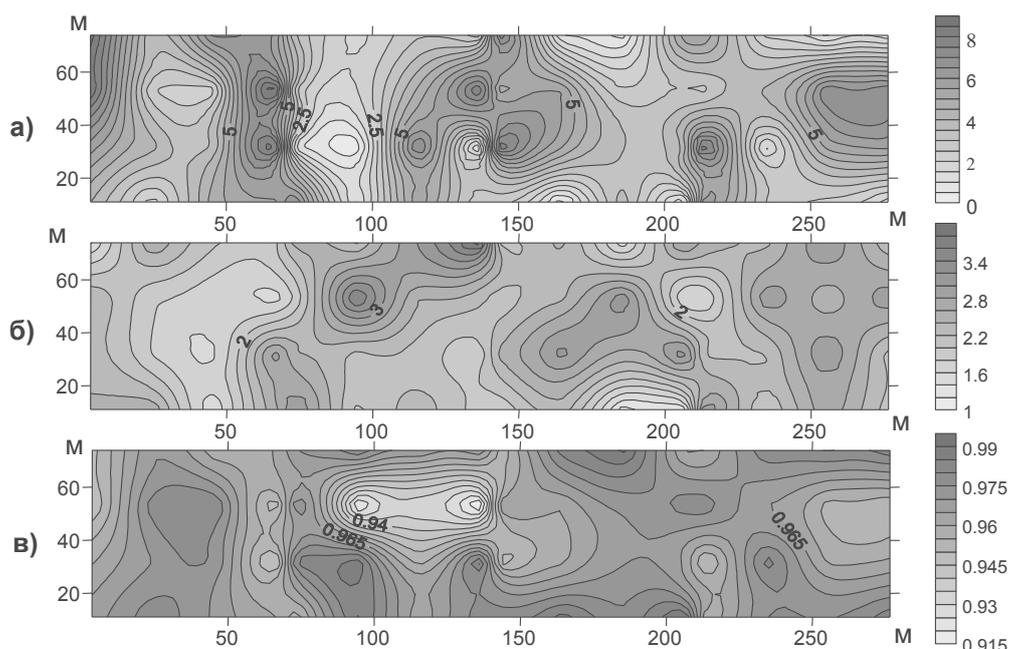


Рис. 1. Изоплеты вероятности появления (%) иссушения (а), переувлажнения (б) и ИОР расчетного срока (в) в слое 0-50 см серых лесных почв Владимирского ополья.

Высокий ИОР и его слабая дифференциация по площади участка объясняется, вероятно, мягкими, «щадящими» условиями, заданными в модели: норма осадков для каждой точки была одинакова и рассчитана по самым плотным серым лесным почвам, то есть минимальная для данного агроландшафта. Возможно, при более «жестких» условиях, то есть при большей норме осадков и интенсивном испарении, различия были более яркими. В частности, те же серые лесные почвы, возможно, имели бы более продолжительные периоды переувлажнения и чрезмерного иссушения.

Однако, несмотря на общую благоприятную ситуацию, все же можно наблюдать агрофизическую дифференциацию: зоны с максимальным ИОР приурочены к участку серых лесных почв со вторым гумусовым горизонтом и серых лесных почв (медианные значения 0.98 и 0.97); зоны же с минимальным ИОР наблюдались в серых лесных слабо- и среднеподзоленных почвах (медиана = 0.96).

Прогнозный расчет элементов водно-воздушного режима дерново-подзолистых почв Ивановской области показал (рис.2а), что вероятность недостатка влаги (ВН) практически на всем участке равнялась 0. Это, как уже было показано в серых лесных почвах, связано с неравномерным иссушением расчетной 50-сантиметровой толщи. Зоны, где все же наблюдался ВН, приходились на верхнюю часть склона, где песок ближе всего подходил к поверхности – максимум ВН достигал 0.07.

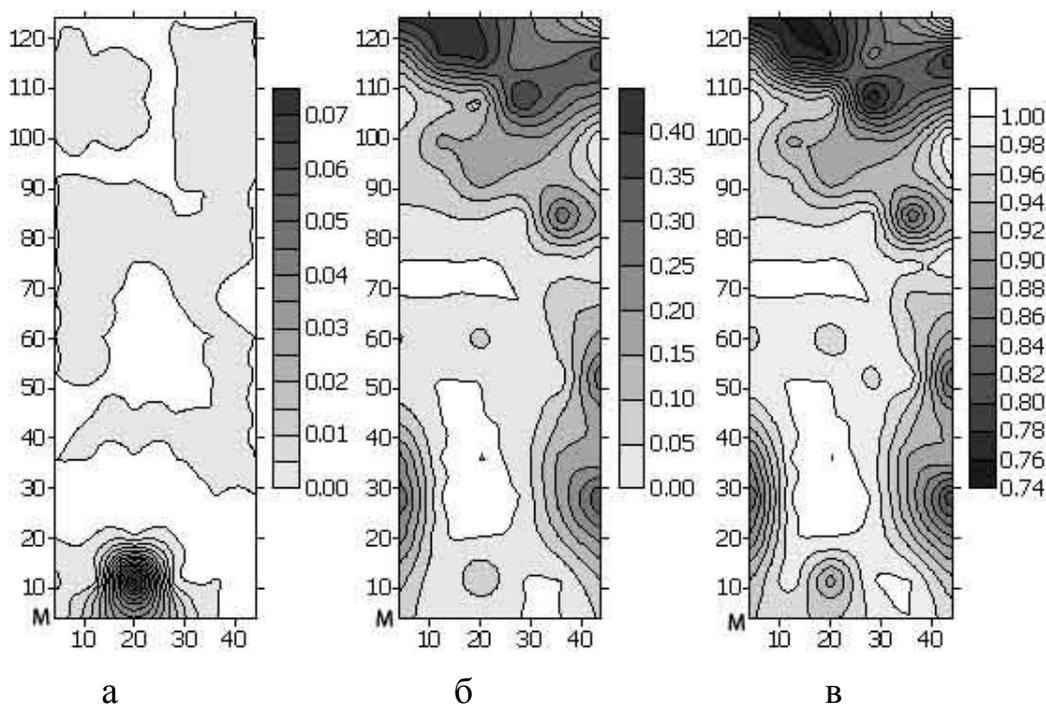


Рис. 2. Вероятность появления недостатка влаги (а), избыточного увлажнения (б) и ИОР (в) в слое 0-50 см дерново-подзолистых почв Ивановской области.

Вероятность переувлажнения (ВП) проявлялась интенсивнее – значение медианы 0.03. Наибольшие значения закономерно приурочены к нижней части поля с близким уровнем грунтовых вод (рис. 2б). Здесь вероятность переувлажнения достигала 0.42. Однако, переувлажнение проявлялось и в верхней части поля, что связано, по-видимому, со слоистой природой близко залегающей песчаной толщи. Распределение значений ИОР по полю практически полностью совпадало с ВП. В целом для участка характерен высокий индекс оптимальности режима (медиана 0.98). Однако, в некоторых точках нижней части поля его значения минимальны – 0.74-0.78, что меньше минимальных значений в серых лесных почвах.

Используя весь объем экспериментальных данных по физическим свойствам, был проведен анализ приоритетности влияния изученных физических свойств на величину ИОР. Среди показателей, оказывающих определяющее влияние на ИОР серых лесных почв, выделялись, прежде всего, плотность и коэффициент фильтрации подпахотного слоя 30-35 см. В дерново-подзолистых почвах ИОР значимо коррелировал со значениями фильтрации поверхностного слоя ($K=0.30$), плотности и НВ.

Графическое представление латерального распределения индекса оптимальности водно-воздушного режима показало, что выделенные зоны не всегда совпадали с границами отдельных физических показателей, но, базируясь на основной гидрофизической характеристике почв, ИОР являлся их интегральным отражением и наиболее полно характеризовал агрофизическое состояние почвенного покрова.

Выводы

Предлагаемый ландшафтно-экологический подход позволяет получить реальную картину латерального распределения агрофизических условий роста и развития растений, а использование комплексных критериев, основанных на качественной и количественной оценке основных элементов водно-воздушного режима почв, позволит разработать экологически обоснованные мелиоративные и агротехнические мероприятия.

Список литературы

1. Шеин Е. В., Махновецкая С.В. Агрофизическая оценка почв на основе анализа прогнозного водно-воздушного режима // Почвоведение. – 1995. – № 2. – С. 187-191.

2. Goncharov V.M., Shein E.V., Faustova E.V., Tymbaev V.G. The complex agrophysical evaluation criteria of soil cover // Review of current problems in agrophysics. 9th International Conference on Agrophysics. Lublin, Poland, 29-31 August 2005. – Lublin. – P. 44-47.

**Landscape and ecological approach to agrophysical
condition evaluation of the soil cover**

Goncharov V.M., Tymbaev V.G., Faustova E.V., Nikolaeva E.I.

Soil conditions for plants and biosystem function depend not equally on all physical properties but especially on the soil water-air regime. The assessment of soil water-air regime presented here is based on the calculation of the probability of the unfavourable (drought and excessively-wet) periods. The proposed method uses hydraulic functions of all layers of the soil profile and mathematical simulation to predict dynamics of the water in each soil layer.

ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ (*RIBES NIGRUM* L.) ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В СИБИРИ

*Л.А. ГОНЧАРОВА*¹, кандидат сельскохозяйственных наук;

*В.П. ЦВЕТКОВА*², кандидат сельскохозяйственных наук

¹Новосибирская зональная плодово-ягодная опытная станция
им. И.В. Мичурина СО РАСХН, г. Бердск

²Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск

Введение

Смородина черная в промышленных сибирских садах получила широкое распространение в 70-80-х годах прошлого века, занятые ею площади в специализированных хозяйствах достигали по 80-120 га. Остается она ведущей культурой среди ягодников и в настоящее время. Сейчас в 11 специализированных хозяйствах «Новосибирскплодопрома» смородина черная занимает 1170 га, а ее урожайность в среднем составляет 2 т/га. При оптимальном сочетании экологических факторов плодоношения и агротехники смородина черная может давать урожай ягод до 7 т/га [2,5,6].

В связи с возросшим спросом на ягоды, в том числе и в замороженном виде, в ближайшие годы в Новосибирской области запланировано раскорчевать старые насаждения, заложить 1000 га новых садов и ягодников, расширить в 3 раза площади под плодово-ягодными питомниками. Значительно возрос производственный интерес внедрения на плантациях технологий экологически безопасного выращивания саженцев и ягод смородины черной, а также к ее сортам, пригодным для механизированного сбора урожая. Все это потребовало расширенных и углубленных научных исследований, новых технологических решений.

Цели и задачи исследований

Цель исследований – разработать или усовершенствовать экологически безопасную технологию выращивания смородины черной в промышленных условиях Сибири.

Задачи исследований – оценить и выделить сорта и сортообразцы смородины черной сибирской селекции по зимостойкости, по раннему и стабильному плодоношению с технологически полезными качествами ягод, по устойчивости к болезням и вредителям, по их пригодности к механизированной уборке ягод комбайнами.

Материалы и методы исследований

Изучали 28 сортов и сортообразцов смородины черной, в том числе: районированные в Новосибирской области сорта [4]; сорта, переданные на

госсортоиспытание [5]; сорта и гибриды селекции плодово-ягодной опытной станции.

Ординатор сортов смородины черной Лама, Ксюша, Мила, Черный Аист, Гармония, Алтайская Поздняя – НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Ординатор сортов Ранняя Потапенко, Шандриха, Калиновка, Августа – Новосибирская ЗПЯОС им. И.В. Мичурина. Испытывались и другие сорта смородины из 5 научно-исследовательских учреждений Сибири.

Исследования в промышленных садах проводили по Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [3]. Анализировали урожайность, зимостойкость, повреждаемость болезнями и вредителями смородины черной, а также хозяйственно-полезные показатели растений, характеризующие их пригодность к механизированной уборке ягод.

На промышленных плантациях характеризовали состояние кустов разного возраста, средства механизации трудоемких работ по уходу за насаждениями и защите почв от водной эрозии, общее состояние кустов смородины после механизированного сбора ягод комбайном.

Результаты и обсуждение

В итоге исследований усовершенствована технология выращивания саженцев и ягод смородины черной в сибирских садах. Она базировалась на новых научных разработках Новосибирской плодово-ягодной опытной станции [6], факультета защиты растений НГАУ [1] и опиралась на многолетний практический опыт хозяйств «Новосибирскплодопрома» по выращиванию смородины.

Основой технологии являлись ценные зимостойкие сорта смородины черной сибирской селекции, устойчивые на генном уровне к почковому клещу и мучнистой росе – наиболее вредоносным и трудным по сложности осуществления мер борьбы объектам.

Сортимент области пополнился сортами различных сроков созревания: рано созревающими (конец июня), средне созревающими (июль), поздно созревающими (первая половина августа). Это позволило продлить срок сбора ягод комбайном до 40-50 дней и увеличить площади производственных насаждений, а также экономически рационально использовать при уборке ягод комбайны. Важно отметить, что хорошо зарекомендовал себя комбайн финского производства «Йонас».

В итоге исследований были выделены сорта, пригодные к механизированному сбору ягод комбайном «Йонас», повысившим производительность труда на уборке в 70-120 раз. Из проанализированных 28 сортов и гибридов 10 сортов выделены как наиболее перспективные для механизированной уборки урожая (табл.).

Таблица

Пригодность к комбайновой уборке ягод районированного сортимента смородины черной сибирской селекции

Сорт	Год районирования	Срок созревания ягод	Форма куста	Урожай, кг/куст	Характер отрыва ягод от кисти	Усилие отрыва ягод при критерии 50-150, г	Усилие раздавливания ягод при критерии не менее 200, г	Заключение о пригодности к механическому сбору
Лама	1999	Ранний	Высокий, сжатый	2.4-5.7	Сухой, легкий	80	>200	Пригоден
Ранняя Потапенко	1991	Ранний	Среднерослый	1.3-3.8	Сухой, легкий	70	>200	Пригоден
Ксюша	2000	Средний	Среднерослый	1.8-4.5	Сухой	70	>200	Пригоден
Мила	2001	Средне-поздний	Слабо-раскидистый	2.7-3.3	Сухой	70	>200	Пригоден
Черный Аист	2007	Средний	Высокий, слабораскидистый	3.7-5.1	Сухой	90	>200	Пригоден
Шадриха	1997	Средний	Среднерослый, раскидистый	2.1-2.8-6.0	Сухой, легкий	80	>200	Пригоден
Калиновка	1995	Средний	Среднерослый, раскидистый	2.3-2.9-3.5	Сухой, средний	70	>200	Пригоден
Августа	2007	Поздний	Среднерослый, среднераскидистый	1.7-3.2	Сухой	80	>200	Пригоден
Гармония	2004	Поздний	Среднерослый, среднераскидистый	2.7-4.0-6.0	Сухой	-	>200	Пригоден
Алтайская Поздняя	2005	Поздний	Высокорослый, компактный	2.1-2.7-5.0	Сухой	-	>200	Пригоден

Для выделенных сортов смородины черной присущи также высокая зимостойкость, самоопыляемость, раннее вступление в период плодоношения, соответствие расположения ягод по высоте кустов (на высоте 30-130 см) параметрам комбайна, созревание 70% ягод одновременно в течение 7 дней, транспортабельность, устойчивость к вредителям и болезням.

Селекционное направление по привлечению толерантных сортов продолжается и в настоящее время. Так, в гибридизацию смородины черной включены источники и доноры высокой устойчивости к мучнистой росе, несущие гены M , M_1 , M_2 , M_s , Sph_2 , R , что создает возможность экологически безопасного выращивания ягод. Продолжается селекция на повышение и стабильность урожайности, на создание сортов с полезными технологическими качествами ягод и для их промышленной переработки. Учтены интересы садоводов-любителей.

В технологию вовлечены оригинальные средства механизации: роторные культиваторы различных модификаций для прополки сорняков и рыхления почвы в рядах смородины, машины для посадки одревесневших черенков с производительностью 0.8-1.1 га за день, усовершенствованные дождевальные шлейфы к условиям узких междурядий. Сотрудниками опытной станции разработаны приемы и предложены средства механизации для защиты почв от водной эрозии, из которых специфичны: маневренный в узких междурядьях навесной уплотнитель снега; навесной щелеватель с шириной захвата обрабатываемой площади 1.5 м, который одновременно скашивает, измельчает и заделывает в почву сидераты [2].

Состояние насаждений смородины черной на ягодниках промышленного типа в регионе соответствует техническим условиям средств механизации благодаря прямолинейности рядов растений при равнинном рельефе. Отметим, что площадь пашни в области с крутизной склонов до 1^0 составляет 58%, с крутизной $1-3^0$ – около 30%. С учетом того, что в садах междурядья содержатся под черным паром, то любые склоны считаются эрозионно опасными, а потому необходимо проводить меры по защите почв от эрозии.

В перечне агротехнических мер разработана эффективная омолаживающая механизированная обрезка кустов смородины. Установлено также, что после уборки урожая комбайном состояние кустов смородины нормальное, обдиры и повреждения отмечались в допустимых пределах (до 5%), поломов ветвей не было, а число полеглых старых ветвей растений не превышало 10-15%.

Выявлено, что на молодых плантациях существенно меньше степень повреждения смородины черной септориозом и антракнозом. Система защитных мероприятий на плантациях смородины строится на основе профилактических приемов. Ведется регулярный надзор за фитосанитарным состоянием растений и своевременное применение в выявленных очагах поражения вредителями и болезнями разрешенных

препаратов. Из биологических средств защиты смородины черной испытаны и рекомендованы в фазу бутонизации и после цветения препараты Фитоверм, Лепидоцид или Битоксибациллин с расходом рабочей жидкости 1000 л/га.

Выводы

Среди сортов смородины черной сибирской селекции выделены наиболее зимостойкие, урожайные, устойчивые к вредителям и болезням сорта Лама, Ранняя Потапенко, Ксюша, Мила, Черный Аист, Шандриха, Калиновка, Августа, Гармония, Алтайская Поздняя, которые пригодны для механической уборки ягод, расширяют конвейер потребления ягод в свежем (до 50 дней) и замороженном виде. Эти сорта рекомендуются для их выращивания по усовершенствованной экологически безопасной технологии в промышленных садах Сибири.

Список литературы

1. Вредители овощных и плодово-ягодных культур в Сибири (видовой состав, биоэкологические особенности фитофагов, системы надзора и защитные мероприятия): Учеб. пособие. / Сост. Н.Н. Горбунов, В.П. Цветкова А.В. Штундюк, Л.Н. Васильковская. – Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2008. – 240 с. – 240 с.
2. Гончарова Л.А. Комплекс приемов и орудий для защиты почв от эрозии в садах и ягодниках: Науч.-техн. разработка. / МСХ РФ. РАСХН, Сиб.отд. НЗПЯОС. – Новосибирск, 1993. – 46 с.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – С.184-186, 351-373.
4. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур в Новосибирской области. – Новосибирск, 2007. – 126 с.
5. Сорокопудов В.Н., Мелькумова Е.А. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции. / РАСХН, Сиб. отд. – Новосибирск, 2003. – 296 с.
6. Технология выращивания смородины черной в Сибири с механизацией работ и экологически безопасной защитой от вредителей и болезней: Рекомендации. / Сост. А.М. Белых, Л.А. Гончарова, В.П.Цветкова, В.Ф. Северин, М.А. Васькин – РАСХН, Сиб. отд-ние. НЗПЯОС. НГАУ. – Новосибирск, 2008. – 76 с.

**Evolution of black currant varieties (*Ribes nigrum* L.) for growing in Siberia using the ecologically safety technology
Goncharova L.A., Tsvetkova V.P.**

Ten black currant varieties which are the most winter-resistant, productive, resistant to pests and diseases have been selected. They are suitable for mechanical harvesting and spread the consumption of fresh and frozen berries. They are recommended for growing in industrial orchards in Siberia using the ecologically safety technology improved by the authors.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ КРЫМА

Н.А. ДРАГАН, кандидат сельскохозяйственных наук
Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского,
г. Симферополь

Введение

Почвенный покров (ПП) – один из основных ресурсов и производительных сил сельского хозяйства АР Крым. Рациональное (с точки зрения агроэкологии) землепользование невозможно без подробной и разносторонней оценки земельных ресурсов.

Бонитировку почв по природным свойствам с последующим сопоставлением баллов бонитета с урожайностью озимой пшеницы и ячменя впервые в Крыму выполнили М.А. Кочкин с сотрудниками [3]. Эта работа была очень актуальна в то время и востребована до сих пор. Методические разработки этих авторов были учтены в принятых позднее руководствах по бонитировке почв [4]. Фактически это была оценка эффективного плодородия почв, или продуктивности пашни, размещенной на территориях с преобладанием тех или иных почв.

При современном уровне антропогенного воздействия на природу в целом и, в частности, на ПП всё актуальнее становится знание агроэкологического состояния земель, которое учитывает негативные (первичные) и деградационные (вторичные) процессы почв. Это знание необходимо для обоснования позиций по совершенствованию использования земельных ресурсов.

Деградационные процессы и их география в ПП Крыма рассмотрены автором в других публикациях [1,2]. В данной статье излагаются некоторые результаты выполненной нами общей бонитировки почв по природным свойствам и частной агроэкологической оценки почв с учётом требований основных сельскохозяйственных культур.

Объекты и методы

Многолетние стационарные и экспедиционные исследования почв Крыма проводили на основе системного подхода, сравнительно-географического и аналитического методов, с использованием вегетационных и натуральных моделей [1].

Общая и частная агроэкологическая оценка почв были выполнены в соответствии с [4]. Потенциальное плодородие почв оценивали в баллах, которые рассчитаны на основе совокупности свойств: мощности гумусового горизонта и всей почвенной толщи, проницаемой для корней, гранулометрического состава мелкозема. Посредством поправочных коэффициентов учитывали наличие и степень проявления негативных свойств почв.

Результаты и обсуждение

По данным Фондовых материалов Крымского филиала Института землеустройства Украинской Академии аграрных наук (использованы отчеты и карты за 1966-2006 гг.), сельскохозяйственные земли Автономной республики Крым (АРК) имеют площадь 1859,5 тыс. га, или 71,3% земельного фонда республики. Свыше 50% этой площади занимают пашня и многолетние культуры. На долю последних приходится менее 4% всех сельскохозяйственных угодий, что, несомненно, очень мало для такого уникального региона, каким является Крым. Леса и лесопокрываемые территории составляют всего 11,4% фонда, а неудобья – 5%. Анализ материалов показывает, что 68,8% общей площади пашни в Крыму приходится на долю черноземных почв, из них 3,4% – лугово-черноземные; темно-каштановые почвы различной степени солонцеватости занимают 15,1% пашни, лугово-каштановые солонцеватые почвы и их комплексы с солонцами – 8,6%; луговые солонцовые комплексы – 3%; дерновые карбонатные почвы составляют всего лишь 2,2% пашни, бурые горные лесные – 0,8%, коричневые – 0,7%.

По результатам общей (реперной) оценки все почвы ранжированы по балльной шкале, характеризующей уровень их плодородия (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение почв различного уровня плодородия

Показатели	Балл бонитета								
	<10	10-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-80	81-100	>100
Площадь, тыс. га	145	140	70	44	45	97	296	869	158
Доля, %	7.8	7.5	3.8	2.3	2.4	5.2	15.8	46.4	8.4

Как видно из данных таблицы 1, в пахотном фонде АРК преобладают почвы хорошего (более 80 баллов) и удовлетворительного (60-80 баллов) уровней плодородия. Все полнопрофильные (нормально развитые) почвы широко используются в земледелии. Их распаханность в равнинной части полуострова составляет 80-90 и более процентов от общей площади сельхозугодий, в северном предгорье и на Керченском полуострове – 31-45%, на Южном берегу Крыма (ЮБК) – не более 15%. На долю почв с негативными свойствами (бонитет менее 50 баллов) приходится около 30% площади пашни, в том числе 19,1% с оценкой 30 баллов и меньше.

Продуктивность различных сельскохозяйственных культур даже в одинаковых эдафических условиях неравнозначна, так как зависит от особенностей выращиваемых растений, их требований к экологической среде. Уровень плодородия почв для конкретной культуры выявляется при

агроэкологической оценке и должен учитываться при ее размещении.

Агроэкологическая (частная) оценка почв Крыма выполнена нами по 100-балльной замкнутой шкале. Показателем качества почв (уровня потенциального плодородия) служит балл бонитета по отношению к лучшей почве, балл которой принят равным 100. Эталонные показатели свойств почв для каждой культуры свои и соответствуют ее требованиям к эдафической среде. В качестве статических свойств почв были приняты перечисленные выше. Оценивались 54 вида почв, из них: 14 нормально развитые и 39 – с проявлением неблагоприятных для растений свойств. В табл. 2 приведены результаты агроэкологической оценки нормально развитых почв применительно к основным сельскохозяйственным культурам.

Среди нормально развитых почв наиболее высоким уровнем потенциального плодородия (100 баллов) для плодовых культур, относимых к категории наиболее требовательных к почвенным условиям, выделяются лугово-черноземные почвы на лессовидных породах. Эти почвы, а также черноземы предгорные выщелоченные оказались хорошими (85-88 баллов) для озимой пшеницы и ячменя. Лучшие почвы для винограда – коричневые (96-99 баллов), причем бескарбонатные коричневые почвы более предпочтительны для этой культуры, особенно привитой. Высокий бонитет применительно к винограду и у черноземов: предгорных выщелоченных (96 баллов) и южных (90 баллов).

Среди полевых культур наиболее требовательной к эдафическим условиям считается кукуруза. По отношению к этой культуре даже лучшие почвы Крыма по потенциальному плодородию оцениваются не более, чем в 77 баллов, а остальные пахотнопригодные почвы имеют оценку 63-70 баллов, то есть на 10 баллов ниже, чем для других культур. Дерновые карбонатные полнопрофильные почвы наименее пригодны для кукурузы (47 баллов), но пригодны для винограда (70 баллов). Другие культуры занимают промежуточное положение, хотя очевидно, что зерновые здесь предпочтительнее (65-66 баллов), нежели плодовые (не более 58 баллов).

В Крыму нередко проявляются **деградационные** процессы, развитию которых способствуют неадекватные приёмы антропогенного воздействия, нарушающие устойчивость экогеосистем [1, 2]. Наиболее актуальны из них – эрозия, дегумификация, осолонцевание, собственно засоление, агроистощение.

В группе почв с негативными первичными и вторичными свойствами прослеживается снижение бонитетов, что соответствует усилению неблагоприятных признаков – эродированности, солонцеватости, слитости, засоленности, скелетности (табл. 3). Уменьшение количества баллов бонитетов почв по разным культурам неравнозначно. Ухудшение эдафических условий наиболее существенно снижает пригодность почв под плодовые культуры, особенно семечковые. Размещение их во всех природных зонах Крыма следует осуществлять на лучших почвах.

Таблица 2

Потенциальное плодородие (в баллах) почв Крыма для основных сельскохозяйственных культур

Почвы	Озимая пшеница	Ячмень	Кукуруза	Виноград	Плодовые культуры	
					семечковые	косточковые
Черноземы южные на лессовидных породах	80	83	70	90	75	77
Черноземы южные мицелярно-карбонатные	78	80	70	89	73	76
Черноземы на тяжелых глинах	74	75	64	83	69	70
Черноземы предгорные выщелоченные	87	88	77	95	81	84
Лугово-черноземные на лессовидных породах	86	85	76	-	100	100
Темно-каштановые солонцеватые	77	78	68	88	71	73
Дерновые карбонатные полнопрофильные	65	66	47	70	57	58
Горные буроземы	69	70	64	-	67	70
Горные буроземы остепненные	79	74	67	-	70	73
Коричневые типичные и бескарбонатные	79	80	72	99	74	77
Коричневые карбонатные	75	76	65	84	71	73
Черноземы предгорные карбонатные	77	79	69	86	75	76

Кукуруза уступает другим полевым культурам по показателям бонитетов почв с негативными признаками, а ячмень несколько опережает озимую пшеницу.

Величина бонитетов почв для винограда свидетельствует о его устойчивости к скелетности, смывости, солонцеватости; при более

сильном проявлении этих признаков виноградное растение более устойчиво по сравнению с другими многолетними культурами.

Таблица 3

Потенциальное плодородие (в баллах) почв с негативными свойствами для основных сельскохозяйственных культур

Почвы	Озимая пшеница	Ячмень	Кукуруза	Виноград	Плодовые культуры	
					семечковые	косточковые
Черноземы южные в комплексе с солонцами до 10%, 25%, 50%	57-47-30	57-47-30	49-41-21	—	—	—
Черноземы солонцеватые слитые	62-42	63-42	54-36	—	—	—
Черноземы южные засоленные	50	53	45	45	—	—
Лугово-черноземные слабо-среднесолонцеватые и	77-60	76-59	68-53	—	—	—
Темно-каштановые слабо-, средне-, сильносолонцеватые	73-54-48	74-55-49	65-48-42	79-66-44	59-45	62-47
Те же в комплексе с солонцами до 25%, 50%	44-29	44-29	39-26	—	—	—
Лугово-каштановые слабо-, средне-, сильносолонцеватые	74-56	75-57	66-48	60	44	47
Темно-каштановые засоленные	48	51	44	43	—	—
Коричневые слабо-, средне-, сильно смытые	62-53-42	63-55-43	56-43-34	91-82-72	58-49-40	60-51-41
Дерновые карбонатные слабо-, средне-, сильноскелетные и	55-45-26	56-46-26	40-33-19	60-52-34	48-37	49-38
Солонцы	31	32	22	—	—	—

Непригодны для винограда почвы маломощные с подстиланием плотными породами, а также гидроморфные с близким к поверхности зеркалом грунтовых вод, слитые, засоленные токсичными солями и почвенные комплексы с участием солонцов. Судя по величине бонитетов, почвы располагаются в убывающем порядке по степени пригодности под

виноград таким образом: коричневые бескарбонатные и карбонатные; черноземы предгорные выщелоченные и карбонатные; черноземы остаточные карбонатные скелетные, в том числе слабо- и среднесмытые. Уровень бонитета этих почв выше для винограда, чем для зерновых и плодовых культур. Использование в растениеводстве почв низкого бонитета (сильноэродированных, сильноскелетных, сильносолонцеватых, солонцов, солончаков, маломощных) трудоёмко и дорого, так как сопряжено с применением коренных видов мелиорации.

При высокой распаханности равнинной части территории Крыма осталось крайне мало земель, выполняющих средообразующие функции. В целях оптимизации окружающей среды назрела необходимость восстановления естественных биогеоценозов. Эту проблему можно решать прежде всего за счет почв с бонитетом 20 баллов и менее. Такие почвы необходимо оставлять для восстановления естественной растительности с последующим нормированным выпасом скота и выполнением почвозащитных мероприятий. На фрагментарных участках с бонитетом 20-30 баллов возможно возделывание эфирносов.

Следует иметь в виду, что результаты изложенных выше оценок не несут стоимостного содержания, но могут быть использованы в качестве базового ориентира при экономической оценке земель.

Выводы

1. Специфика земельных ресурсов Крыма проявляется в многообразии почв, различном уровне их плодородия, высокой степени освоенности, необходимости применения мелиоративных мероприятий, что способствует природно-антропогенной трансформации ПП.

2. Первичные и вторичные (деградационные) процессы существенно снижают уровень плодородия почв, что вызывает необходимость организации систематического контроля, экологического нормирования и научно обоснованного управления использованием земельных ресурсов.

3. Агроэкологическая оценка почв позволяет планировать предпочтительное размещение на землях Крыма основных сельскохозяйственных культур.

4. В целях оптимизации окружающей среды предлагается восстановление естественных биогеоценозов за счет малопродуктивных земель с бонитетами 20 баллов и менее.

Список литературы

1. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма. Научная монография. – 2-е изд., доп. – Симферополь: Доля, 2004. – 208 с.

2. Драган Н.А. Факторы, механизмы, признаки деградации почв Крыма // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана: Тематический сб. научных трудов / Под ред. Г.В. Мишнёва., А.Н. Олиферова. – Симферополь: Таврия, 2005. – Вып. 15. – С. 107-116.

3. Кочкин М.А., Важов В.И. Иванов В.Ф. и др. Основы рационального использования почвенно-климатических условий в земледелии. – М.: Колос, 1972. – 303 с.

4. Методические рекомендации по проведению бонитировки почв. – К.: УААН, 1993. – 96 с.

Agroecological state of land resources of the Crimea

Dragan N.A.

Some results of general soils assessment on natural properties and particular agroecological soils evaluation for main agricultural crops for the Crimea have been given in the article. The comparative preference of soils for these crops has been revealed. The necessity of renewal of natural biocoenosis due to poor productive areas has been marked.

ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ 150-ЛЕТНЕГО ОПЫТА ИНТРОДУКЦИИ ПИХТЫ СИБИРСКОЙ (*Abies sibirica* Ledeb.) В УСАДЕБНЫХ ПАРКАХ Н.И. ЖЕЛЕЗНОВА

¹ЖЕЛЕЗОВА С.В., кандидат биологических наук;

¹УМАРОВА А.Б., кандидат биологических наук;

²ТИХОНОВА Е.В., кандидат биологических наук;

¹ФАУСТОВА Е.В., кандидат биологических наук

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, г. Москва

1. Введение

В основе успешной интродукции растений лежит эколого-фитоценотический метод [3], в котором учитываются экологические требования интродуцируемых растений к условиям произрастания и особенности естественных растительных сообществ с участием этих видов. Для многих видов растений почвенные условия являются наиболее важными для успешной интродукции. Так, пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.) проявляет повышенные требования к почвенным и атмосферным условиям среды, поэтому успех ее интродукции, способность данной породы к возобновлению самосевом напрямую зависят от правильности подбора места посадки. При подходящих условиях под взрослыми плодоносящими деревьями пихты наблюдается густой самосев [4].

Пихта сибирская с начала XIX в. традиционно используется в Европейской части России при создании парков и лесопарковых массивов в сочетании с другими хвойными породами [2]. В Нечерноземной зоне России существует немало искусственных исторических посадок пихты сибирской, которые достигли продуктивного возраста и начали плодоносить десятки лет назад, но лишь в единичных случаях в настоящее время наблюдается ее естественное семенное возобновление и натурализация данной породы в окружающем растительном сообществе.

В этом смысле уникальными являются усадебные парки и лесные массивы в Окуловском районе Новгородской области, связанные с именем Н.И.Железнова: Матвейково, Ровнушко, Заручевье, Глушино-Софьино. Здесь мы можем видеть успешные результаты 150-летнего опыта интродукции древесных пород в Нечерноземной полосе России, в частности, лесной массив с преобладанием в древостое пихты сибирской близ усадьбы Матвейково. Владелец усадьбы и создатель усадебного парка Матвейково – российский ботаник, физиолог растений, агроном, первый директор Петровской земледельческой и лесной академии, профессор Московского университета Николай Иванович Железнов (1816 – 1877 гг.). Усадьба Матвейково стала настоящим полигоном его научных исследований. Здесь ученый создал не только усадебный парк, но и заложил питомник древесных растений, а также опытный сад, где

занимался интродукцией и акклиматизацией растений, сопровождая свои опыты систематическими метеонаблюдениями. Большая часть растений была посажена в период с 1853 по 1860 гг. Отдельного внимания заслуживает дренажная система, созданная для осушения заболоченных мест вокруг усадьбы. Применялся как открытый обводной дренаж, так и закрытый – с каменной наброской и гончарный. Система дренажа успешно функционирует до сих пор (более 150 лет).

Уникальность данного объекта исследования состоит в том, что нам известна история создания посадок, имеются разновременные архивные и лесоустроительные материалы. По крайней мере, последние три десятилетия растительный покров и почвы развиваются без вмешательства человека. В то же время есть возможность провести сравнение участков с дренажем и без него.

Исходя из сказанного выше была определена цель нашей работы: оценить результаты 150-летнего интродукционного испытания пихты сибирской (*Abies sibirica*) в Новгородской области РФ путем сравнительного изучения трех старых усадебных парков, расположенных в одном ботанико-географическом районе, но в разных почвенно-экологических условиях, для выявления эдафических факторов, способствующих либо препятствующих выживанию и успешному семенному возобновлению пихты в Нечерноземной зоне России.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования были, с одной стороны, изменчивость почвенных условий произрастания пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) в искусственных насаждениях Окуловского административного района Новгородской области, а с другой – состояние этих насаждений и отдельных деревьев, возрастная структура популяций, особенности семенного возобновления в зависимости от эдафических факторов.

Для изучения влияния почвенно-экологических условий на семенное воспроизводство пихты проведены исследования в лесном массиве к северу от центра усадьбы Матвейково (58° 30' 35" с.ш. 32° 42' 10" в.д.). Здесь были заложены почвенные прикопки и выполнены геоботанические описания с выявлением полного видового списка сосудистых и мохообразных растений и оценкой их проективного покрытия по шкале Браун-Бланке; учет обилия самосева и оценку состояния взрослых растений выполняли общепринятыми методами; для изучения возрастной структуры популяции использовался дендрохронологический метод с использованием возрастного бурава [4].

Результаты и обсуждение

Парки и лесные массивы, созданные при участии Н.И. Железнова, расположены в северной части Валдайской возвышенности, на южной границе распространения максимальной стадии последнего валдайского

оледенения, в зоне краевых образований, где происходила собственно ледниковая аккумуляция. Эта территория относится к ландшафту моренных равнин с развитой гидросетью из ручьев и мелких речек. Здесь отмечается сложная ландшафтная структура и пестрая почвенно-литологическая картина, что определяет высокий уровень биологического разнообразия природных систем. В геоботаническом отношении район принадлежит к подзоне смешанных лесов. Во флоре наряду с бореальными и субнеморальными ельниками встречаются лесные массивы со значительным участием широколиственных пород, которые здесь находятся на северных пределах своих естественных ареалов. Вдоль речек узкой полосой распространены вязовники высокотравно-влажнотравные.

По результатам наших исследований выявлена пестрота почвенного покрова, связанная как с неоднородными почвообразующими породами, так и с различным хозяйственным использованием территории. Эти факторы обусловили разнообразие условий произрастания растений, определяющее самовозобновление видов-интродуцентов – в частности, пихты сибирской.

В пределах усадьбы Матвейково и на прилегающих территориях выявлены почвы с разными характеристиками: старопахотные дерново-подзолистые легкосуглинистые почвы с признаками грунтового оглеения на глубине от 25 см, песчаные почвы без дифференциации почвенного профиля, бурые лесные почвы на двучленных отложениях как с признаками прежнего сельскохозяйственного использования, так и без них.

На поляне в усадьбе Матвейково около 150 лет назад были проведены мелиоративные мероприятия. На глубине 1,2 м заложен гончарный дренаж. Почвенный профиль здесь имеет равномерную ржаво-охристую окраску с поверхности до глубины 1,2 м, почва песчаная, недифференцированная по профилю, без старопахотного горизонта и признаков оглеения. Данный участок использовался как луг. Ни на переувлажненных легкосуглинистых, ни на песчаных почвах с применением дренажа самосев пихты не отмечен, хотя возможность заноса семян извне весьма высока.

Самосев пихты разного возраста отмечен на нескольких участках с бурой лесной почвой на двучленных отложениях, а также на старопахотных территориях без искусственного дренажа, имеющих естественный уклон к реке. Дендрохронологический анализ показал, что в составе древостоя имеются пихты как минимум четырех возрастов: посаженные в 1850-60-х гг, самосев пихты в возрасте 40-65 лет, подрост пихты в возрасте 10-20 лет и 1-3-летние растения.

Исследования, проведенные на данной территории в 1980-х годах Институтом Охраны Природы (г. Москва), показали, что лучшие экземпляры пихты в возрасте 130 лет достигли высоты 35 м с диаметром ствола 80 см на высоте 1,3 м. Пихта сибирская в обследованных участках

возобновляется семенным путем, имеются плодоносящие экземпляры второго поколения и ее подрост до 2 тысяч штук на гектар [1].

В сообществах содоминантами пихты выступают ель, береза, осина, местами отмечаются сосна, липа, дуб, вяз и ясень. Сомкнутость древесного яруса 0,6-0,7, неравномерная, с окнами разной величины. Характерно наличие валежа разных стадий разложения и ветровально-вывальных комплексов. В вертикальной структуре древостоя обычно выделяются 2 подъяруса (А1: высота 30-35 м, диаметр ствола 30-50 см и А2: высота 15-20 м, диаметр ствола 15-20 см).

В хорошо развитом кустарниковом ярусе (высота 2,5-4 м, сомкнутость 0,4-0,6) преобладают жимолость лесная, рябина обыкновенная, а также интродуцированные дерен белый и ирга колосистая. Практически везде под пологом древостоя имеется подрост пихты и ели, местами подрост широколиственных видов – клена, вяза и дуба, единично – ясеня. Сомкнутость травяного яруса 0,7-0,85. В богатом травяном покрове (средняя видовая насыщенность 29,5 вида на 100 м²) доминируют папоротники (*Dryopteris carthusiana* и *Athyrium filix-femina*) и кислица (*Oxalis acetosella*), широко распространены представители неморальной группы (*Aegopodium podagraria*, *Ranunculus cassubicus*, *Stellaria holostea*, *Mercurialis perennis*, *Galeobdolon luteum*, *Pulmonaria obscura*, *Viola mirabilis*). Сомкнутость мохового яруса 0,5-0,75. Чаше отмечались: *Rhytidiadelphus subpinnatus*, *Plagiochila porelloides*, *Cirriphyllum piliferum*, *Brachythecium starkei*, *Dicranum scoparium*, *Rhodobryum roseum*.

В этом лесном массиве отмечены два вида, занесенные в Красную книгу Российской Федерации – гриб Гериций коралловидный (*Hericium coralloides* (Fr.) Pers.) и лишайник Лобария легочная (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.).

По результатам дендрохронологического анализа можно сделать вывод о том, что смыкание полога древостоя произошло на этой территории в 1970-х годах. Начиная с этого времени ежегодный радиальный прирост ствола у обследованных взрослых деревьев разных пород (ель, пихта) резко сократился. Если ширина годовых колец, сформированных до 1970-х годов составляла от 2,5 мм до 5,0 мм, то в последние 30-40 лет она не превышает 1,5 мм.

Проведено сравнение трех усадебных парков и прилегающих к ним лесных массивов (Матвейково, Глушино-Софьино и Ровнушко) с точки зрения результатов интродукции пихты. Выявлено, что посадки пихты, датированные серединой XIX в., на хорошо дренированных бурых лесных почвах, сформировавшихся на склонах разной крутизны к небольшим лесным речкам, сохранились лучше, нежели на выровненной территории без уклона и естественного стока поверхностных вод, где отмечается сезонное переувлажнение почвы (в Ровнушко). В последнем случае

наблюдался повышенный отпад деревьев пихты из-за ветровалов и буреломов, связанный с распространением корневой и комлевой гнили.

Естественное семенное возобновление пихты приурочено к благоприятным почвенно-экологическим условиям на естественно дренированных почвах на склонах к реке, хотя плодоношение пихты первой генерации в настоящий момент происходит одинаково успешно независимо от почвенных условий. Вероятно, в разных условиях пихты достигли репродуктивного возраста не одновременно.

Характерно, что стволовые вредители-полифаги (короеды, усачи), несмотря на их широкое распространение на данной территории, практически не заселяют стволы упавших и пораженных корневой губкой пихт, хотя массово размножаются на стволах елей. Отмечены лишь единичные заселения упавших стволов старовозрастной пихты усачами рода *Monohamus*.

Выводы

1. На изученной территории Новгородской области РФ, в северной части Валдайской возвышенности, в условиях смешанного леса почвенные условия оказывают решающее влияние на успешное произрастание и естественное самовозобновление пихты сибирской.

2. Лучшие результаты выживаемости отмечены на хорошо дренированных почвах, расположенных на склонах к реке Кривчаге. На территориях с сезонно переувлажненными почвами условия для выживания посадок пихты и формирования самосева не столь благоприятны. На участках с искусственным дренажом, как и на почвах с признаками оглеения, пихта не приживалась и самосевом не возобновлялась.

Специалисты и учреждения, занимающиеся почвенно-ландшафтным проектированием территории, должны иметь в виду, что изучение эдафических условий и, в частности, водного режима почвы, является обязательным этапом работ по созданию парков, питомников и других искусственных древесных насаждений.

Список литературы

1. Авдеев А.Н., Дерышев Г.П. Вклад академика Н.И. Железнова в русское лесоводство // Лесное хозяйство. – 1982. – № 6. – С. 63 – 64.

2. Аксенов Е.С., Аксенова Н.А. Декоративные растения. Т.1. (Деревья и кустарники) / Энциклопедия природы России. – М.: АБФ/АВФ, 2000. – 560 с.

3. Ботанико-географические экспозиции растений природной флоры / Главный Ботанический Сад им. Цицина РАН; Н.В. Трулевич, З.Р. Алферова, Ю.К. Виноградова и др. – М.: ГЕОС, 2007. – 226 с.

4. Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология / С-Пб.: Наука, 2000. – 528 с.

Soil and ecological aspects of 150-years experiments of Siberian fir (*Abies sibirica*) introduction in country estate of Zheleznov N.I. Zhelezova S.V., Umarova A.B., Tikhonova E.V., Faustova E.V.

The results of 150-years experiments on introduction of Siberian fir (*Abies sibirica*) in Novgorod region have been presented. Comparison study of three estate parks located in the same geobotanical region but under different soil conditions has been done. It was shown that survival ability and successful seed regeneration mostly depends on soil conditions. Siberian fir radicates well on slopes with brown forest soils with good natural drainage, can't radicate on waterlogged soils, tolerates but doesn't regenerate on seasonal waterlogged soils.

ИТОГИ МНОГОЛЕТНЕЙ РАБОТЫ (1812-2008 гг) ПО ИНТРОДУКЦИИ САДОВЫХ РОЗ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

З.К. КЛИМЕНКО, доктор биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Розы впервые были завезены в Крым, очевидно, ещё древними греками, а затем турками. Но планомерная работа по интродукции садовых роз была начата лишь после организации на Южном берегу Крыма (ЮБК) в 1812 г. Никитского ботанического сада (НБС), где она и ведётся уже в течение 196 лет [3]. Здесь трудами Х.Х. Стевена, а затем Н.А. Гартвиса была создана одна из крупнейших в Европе коллекция садовых роз. Новые сорта завозились из Англии, Германии, Франции и Люксембурга. В 1912 г. эта коллекция насчитывала 2629 сортов. Она явилась базой не только для изучения новых видов и сортов, но и для выявления лучших из них с целью использования в озеленении, а также в селекции при создании отечественных сортов роз, приспособленных к культивированию в условиях юга Украины. Однако, в период последующих войн и разрухи коллекция была утрачена, но сохранились наиболее адаптировавшиеся к условиям ЮБК виды и сорта, в основном плетистых роз, в садах и парках Южнобережья.

С 60-х годов прошлого века активная работа по интродукции садовых роз была продолжена В.Н. Клименко, З.К. Клименко и Н.М. Тимошенко и была вновь создана генофондовая коллекция, в которой прошли интродукционное изучение 2600 сортов, видов и форм садовых роз.

Целью данного исследования явилось выявление адаптационных возможностей садовых роз в условиях интродукции на ЮБК.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования явились 5229 сортов, видов и форм садовых роз, которые прошли интродукционное изучение в НБС с 1812 г. по настоящее время.

Изучение роз проведено с использованием методов флорогенетического, родовых комплексов и цитологического, ритмы роста и развития, интродукционная оценка проводились с использованием методик НБС, Госсортоиспытания, ГБС АН СССР [1,4,6,7,8]. Использовались также данные из архива НБС.

Результаты и обсуждение

Установлено, что основным исходным материалом при создании коллекции диких видов были семена бореальных и субтропических диких видов из Европы, Средней Азии, Кавказа, Крыма, Китая, Японии,

Северной Америки, а сортовой коллекции — черенки, привитые и корнесобственные растения сортов, которые были созданы в различных эколого-географических районах Америки, Европы, Юго-Восточной Азии.

В настоящее время коллекция садовых роз НБС является крупнейшей и наиболее полной в Украине и включает 1100 современных и старинных сортов, а также видов и форм, относящихся ко всем существующим сейчас 30 садовым группам.

Большая часть коллекции представлена тетраплоидными сортами ($2n=28$), но есть и триплоидные ($2n=21$) и диплоидные ($2n=14$) сорта и виды. В коллекции имеются как листопадные бореальные виды, так и субтропические вечнозелёные и полувечнозелёные, а также сортимент, созданный на их основе.

Анализ данных многолетнего изучения интродуцированных видов, сортов и форм роз из различных садовых групп показал, что климатические условия юга Украины в целом благоприятны для культуры роз практически всех садовых групп. Основными экологическими факторами, лимитирующими рост и развитие вечнозелёных и полувечнозелёных роз субтропического происхождения, здесь являются почвенная и воздушная засухи, а также пониженные зимние температуры. На ЮБК розы всех садовых групп зимуют без укрытия. Однако, в наиболее суровые зимы у роз субтропического происхождения наблюдается повреждение отдельных генеративных почек. Естественный период покоя у них отсутствует, являясь вынужденным, вызванным неблагоприятными условиями: зимними похолоданиями или высокими летними температурами, сопровождающимися засухой, и влекущими приостановку или замедление роста и цветения. Осенью у сортов субтропического происхождения не наступает естественный конец вегетации, и они ведут себя как их вечнозелёные предки: при благоприятной температуре в зимний период у них сохраняется рост и развитие новых цветочных почек, а иногда и цветение до марта месяца. Интродуцированные виды бореального происхождения и созданные на их основе сорта парковых роз, завершают вегетацию рано и не используют благоприятные условия ЮБК для удлинения своего вегетационного периода. В сентябре-октябре они вступают в период органического покоя, у них начинается осеннее расцветивание и опадение листвы.

Виды бореального происхождения, а также виды из Передней Азии и созданные на их основе сорта старинных роз, имеют короткое (до 25 дней) однократное цветение. Большинство же изученных сортов, в происхождении которых участвовали субтропические виды роз, имеют 3 периода цветения – весеннее, летнее и осеннее общей длительностью до 100 дней. Однако выделена группа видов и сортов, имеющая в условиях ЮБК до 5 периодов цветения с общей его продолжительностью до 200 и более дней.

Почти непрерывным цветением – с мая до нового года, а иногда и более длительно – обладают виды *Rosa chinensis minima* (Sims) Voss, R.

chinensis viridiflora Schneider, *R. bengalensis* Persoon, а также отдельные созданные на их основе сорта из садовых групп полиантовых, миниатюрных, чайно-гибридных роз, грандифлора и флорибунда.

Высокой засухоустойчивостью отличаются виды и сорта среднеазиатских и иранских роз (*R. fedtschenkoana* Regel, *R. nanothamnus* Bouleng., *R. foetida* Herrmann, *R. foetida bicolor* (Jacquin) Willmott, *R. foetida persiana* (Lemaire) Rehder из секции *Pimpinellifolia* и северо-американских роз (*R. nitida* Willdenow, *R. palustris* Marshall, *R. virginiana* Miller) из секции *Carolinae*. Наиболее распространёнными заболеваниями у всех изученных роз в основном у сортов и у отдельных видов, лимитирующими их рост и развитие являются мучнистая роса (*Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich.), ржавчина (*Phragmidium disciflorum* James.) и чёрная пятнистость (*Marssonina rosae* (Lib.) Died.).

Очень сильное поражение ржавчиной отмечено у большинства сортов ремонтантной группы, что и стало причиной их исключения из состава коллекции, в которой были оставлены лишь 3 наиболее устойчивых к заболеваниям сорта: *Frau Karl Druschki*, *George Dickson*, *La Reine*, *Paul Neyron*, *Ulrich Brunner*.

Из числа изученных видов были выделены 28 толерантных видов:

R. alabukensis Tkacz. sp. nova, *R. beggeriana* Schrenk., *R. bella* Rehder & Wilson, *R. bracteata* Wendland, *R. corybulosa* Rolfe, *R. fedtschenkoana* Regel, *R. foetida* Herrmann, *R. foetida bicolor* Willmott, *R. hugonis* Hemsley, *R. iberica* Stev., *R. moyesii* Hemsley & Wilson, *R. pendulina* L., *R. pisocarpa* Gray, *R. prattii* Hemsley, *R. roxburghii* Trattinnick, *R. rubiginosa* L., *R. rugosa* Thung., *R. rugosa alba* (Ware) Rehder, *R. rugosa calocarpa* Andre, *R. rugosa rosea* Rehder, *R. sericea pteracantha* Franchet, *R. spinosissima pimpinellifolia* (L.) Hooker, *R. sweginzowii* Koehne, *R. tomentosa* Smith, *R. virginiana* Miller.

По комплексу биологических и хозяйственно-полезных признаков – повышенной ремонтантности, устойчивости к болезням, обилию и длительности цветения, высоким декоративным качествам цветка и куста выявлены 12 лучших для культивирования на ЮБК садовых групп (чайно-гибридных роз, грандифлора, флорибунда, полиантовых, почвопокровных, плетистых, полуплетистых, миниатюрных, патио, спрей, парковых и Роз Кордеса).

Анализ происхождения представителей этих садовых групп показал, что наиболее полно адаптационные возможности в условиях ЮБК проявляются у роз субтропического происхождения, связанных единством своего происхождения со Средиземноморской флористической областью, в которую входит и ЮБК.

Выявлено 355 интродуцентов садовых роз (8 видов и 348 сортов), успешно прошедших интродукционное испытание, и рекомендуемых для использования в садово-парковом дизайне Южнобережья и селекции. Ими являются следующие виды сорта садовых роз:

Чайно-гибридные:

Aachener Dom	Eiffel Tower	Louqsor
Aalsmeer Gold	Ena Harkness	Lucy Cramphorn
Adolf Horstmann	Erotika	Mabella
Aida	Esmeralda	Manou Meilland
Akito	Evening Star	Maria Callas
Alec's Red	Fanny Blankers-Koen	Marquesa de Urquijo
Alexandra	Femme	Mascotte
Allegro	Feuerzauber	Memory
Alsace	First Lady	Michele Meilland
Alte Liebe	Flamingo	Mildred Scheel
Amber Queen	Florentina	Mischief
Ambiance	Folklore	Moonbeam
American Heritage	Forty-niner	Narzisse
Angelique	Fred Howard	National Trust
Anna	Freude	New Yorker
Anthonia Ridge	Friedrich Schwarz	Paradise
Athena	Frohsinn	Parador
Ave Maria	Funkuhr	Pariser Charme
Baden-Baden	Gloria Dei	Peer Gynt
Ballet	Golden Masterpiece	Peter Frankenfeld
Bel Ange	Golden Melody	Pfalzer Gold
Berolina	Goldy	Pharaon
Big Purple	Grand Amour	Piccadilly
Black Magic	Grand Mogul	Polarstern
Blue Moon	Grandpa Dickson	Portrait
Blue Nile	Harmony	President Herbert Hoover
Bkue River	Heinrich Wendland	Prestige de Lyon
Canary	Helmut Schmidt	Prima Ballerina
Capistrano	Herzog von Windsor	Pristine
Caribia	Ilona	Red Baccara
Carina	Inka	Red Devil
Champs - Elysees	Janina	Red Queen
Charles de Gaulle	Jacques Prevert	Rose Gaujard
Charles Mallerin	Jessica	Royal Dane
Chicago Peace	Johann Strauss	Royal Highness
Chief Seattle	John F. Kennedy	Saint-Exupery
Christophe Colomb	Josephine Backer	Samourai
Chrysler Imperial	Josephine Bruse	Sandra
Clivia	Kardinal	Schlosser's Brilliant
Concorde	Karl Herbst	Shot Silk
Confidence	King's Ransom	Silver Star
Crimson Glory	Königin dre Rosen	Sophia Loren
Dame de Coeur	Konrad Henkel	Spek's Yellow

Diamond Jubilee	Kronenbourg	Sutter's Gold
Die Welt	La Marseillaise	Swan
Dolce Vita	Lady Rose	Sylvia
Dr. Fleming	Lady X	Taifun
Duftwolke	Lancome	Texas centennial
Duftzauber	Landora	Tiffany
White Christmas	Las Vegas	Uncle Walter
Wimi	Laurent Carle	Via Mala
Yankee Doodle	Le Rouge et le Noir	Volcano

Флорибунда:

Anabell	Friesia	Orange-n-Lemons
Anna Wheatcroft	Gertrud Westphal	Papillon Rose
Asturias	Golden Times	Pink Chiffon
August Seebauer	Goldilocks	Planten un Blomen
Bella Rosa	Gotenhafen	Porcelain
Bellona	Hansestadt Bremen	Pussta
Bengali	Iceberg	Red Favorite
Bridal Pink	Imagination	Regensberg
Carte Blanche	Jan Spek	Rose Eutin
Centenaire de Lourdes	Jubile du Prince de Monaco	Rosemary Rose
Champagner	Junior Miss	Rosenmärchen
Chic	Käthe Duvigneau	Salzburg
Chorus	Kordes Sondermeldung	Samba
Comtesse du Barry	La Sevillana	Sarabande
Concerto	Lavaglut	Shocking Blue
Cordula	Lilli Marlene	Sonia
Cyclamen	Lorena	Spartan
Daniel Gelin	Mambo	Späth's Jubiläum – Späth 250
Edelweiss	Marina	Sunflare
Elida	Masquerade	Sunsilk
Europeana	Matador	Suzan Ball
Eye Paint	Meigerium	Sylvie Vartan
Faberge	Mexicali Rose	Tambourine Charleston
Frensham	Montana	Tequila
Friesia	Moulin Rouge	Texan
Frensham	Nina Weibull	Uwe Seeler

Почвопокровные:

Bonica	Fleurette	Snow Ballet
Fair Play	Immensee	Swany
Ferdy	Nozomi	Weisse Immensee
Fiona	Patte de Velours	

	Плетистые:	
Alberic Barbier	Dorothy Perkins	Lydia
Albertine	Excelsa	Maiden's Blush
American Pillar	Felicite et Perpetue	Marechal Niel
Angelica	Flammentanz	New Dawn
Climbing General Mac	Fortune's Double Yellow	Paul's Scarlet Climber
Arthur	Golden Showers	Rosanna
Climbing Gloria Dei	Gpt Mon Jardin & Ma	Rosarium Uetersen
Climbing Kaiserin Auguste	Maison	Schwanensee
Victoria	Grandessa	Sympathie
Climbing Laurent Carle	Gruss an Heidelberg	Westfalenpark
Don Juan	Ilse Krohn Superior	

	Полуплетистые:	
Ave Maria	Eric Tabarli	Meilland Décor Arlequin
Berlin	Grand Hotel	Munster
Casino	Kordes Brilliant	Shalom
Dortmund	Lepzig	Ulmer Munster
	Maigold	Westerland

	Парковые:	
Abelzieds	Pink Grootendorst	Ritausma
F.J. Grootendorst	Pink Robusta	Robusta
Fruhlingsgold	President Seize	

	Миниатюрные:	
Baby Bunting	Eleanor	Red Cascade
Baby Carnaval	Fresh Pink	Robin
Bigoudi	Frosty	Roslini
Bluette	Green Ice	Rouletii
Bonny	Grenadine	Sonnenkind
Cinderella	Maidy	Star's – n – Stripes
Colibri	Mandarin	Starina
Coralin	Mandarine Symphonie	Sunmaid
Daniella	Mr. Bluebird	Sweet Dream
Dorola	Popcorn	Zwergkönig
	Pour Toi	

	Ремонтантные:	
Frau Karl Druschki	Paul Neyron	
George Dickson	Ulrich Brunner	
La Reine		

	Грандифлора:
Diamond Jubilee	Summer Queen
June Bride	Queen Elizabeth
Montezume	Queen of Bermuda
Mount Shasta	

	Полиантовые:	
Dick Koster	Margo Koster	Vatertag
Eulalia Berridge	Muttertag	White Dick Koster
Lady Reading	The Fairy	

Виды роз:

R. banksiae Aiton. 'Alba'
R. banksiae Aiton. 'Lutea'
R. bengalensis Persoon
R. bracteata Wendland
R. chinensis minima (Sims)
 Voss
R. chinensis viridiflora
 Schneider
R. fortuneana Lem.
R. multiflora Thunb.

Выводы

При интродукции и культивировании на ЮБК перспективны розы субтропического происхождения, у которых здесь реализуются наиболее ценные для декоративного садоводства биологические особенности: ремонтантность, обильное и длительное цветение и устойчивость к болезням.

Для последующей интродукции на ЮБК рекомендуются субтропические виды роз из районов Юго-Восточной Азии, а также созданный на их основе сортимент садовых роз.

Список литературы

1. Былов В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции // Бюл. Глав. ботан. сада АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 69-77.

2. Галиченко А.А. Николай Гартвис и коллекция роз Императорского Никитского ботанического сада // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2001. – Вып. 83. – С. 16-19.
3. Клименко В.Н. Достижения по интродукции и селекции декоративных роз // Сб. Науч. Тр. Никит. ботан. сада. – 1964. – Т. 37. – С. 406-412.
4. Клименко В.Н., Клименко З.К. Методика первичного сортоизучения садовых роз. – Ялта, 1971.- 20 с.
5. Клименко З.К., Рубцова Е.Л. Розы (интродуцированные и культивируемые в Украине). Каталог – справочник. – К.: Наук. Думка, 1986. – 212 с.
6. Кормилицын А.М. О ботанико-географических основах интродукции древесных экзотов на Южном берегу Крыма // Тр. Никит. ботан. сада. – 1959. – Т. 24. – С. 55-73.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 6 (декоративные культуры). – М.: Колос, 1968. – 222 с.
8. Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюл. Глав. ботан. сада АН СССР. – 1950. – Вып. 7. – С. 31-36.
9. Семина С.Н., Тимошенко Н.М. Каталог видов и форм роз коллекции Государственного Никитского ботанического сада с оценкой поражаемости их болезнями. – Ялта, 1989. – 32 с.
10. Хржановский В.Г. Розы. – М.: Сов. Наука, 1958. – 496 с.

**The results of introduction (1812 – 2008) for garden's roses
in the Nikitsky Botanical Gardens
Klimenko Z.K.**

The results of introduction for garden's roses in the Nikitsky Botanical Gardens since 1812 up to 2008 have been given.

ЗАВИСИМОСТЬ СТЕПЕНИ ПОДКИСЛЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ ОТ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ИХ ПРИМЕСЕЙ

О.Е. КЛИМЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Известно, что величина рН является результирующей химического состава атмосферных осадков. По ней прежде всего судят об их загрязнении. Однако при анализе больших массивов данных за ряд лет и усреднении величин корреляционный анализ не всегда показывает тесные зависимости концентрации иона водорода от концентрации других ионов [8]. Необходим более подробный анализ этих зависимостей в разных диапазонах рН, в разные периоды года (теплый, холодный), так как ранее было показано, что в эти периоды состав осадков различен [4, 7]. В связи с этим целью наших исследований было проанализировать зависимости подкисления осадков различными ионами, определить наиболее значимые из них, разработать подходы для дальнейшей оценки и прогнозирования подкисления атмосферных осадков.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования был химический состав атмосферных осадков в Степном отделении НБС-ННЦ (25 км от г. Симферополя) за 2004 год, когда он определялся наиболее детально. Всего было отобрано 34 образца осадков, в которых определяли величину рН и ионы NH_4^+ , NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Na^+ и K^+ [5]; ион HCO_3^- – титрованием кислотой, Ca^{2+} и Mg^{2+} – трилонометрически. Концентрацию иона водорода рассчитывали по величине рН. Статистический анализ данных проводили по [2], а также на компьютере Pentium 200 с помощью программ Statistica 6 и Microsoft Excel. Достоверным принят 95 % уровень вероятности.

Результаты и обсуждение

В среднем за год величина рН осадков в 2004 году составила 5,13 и мало менялась по периодам года. Измеренные ее значения колебались от 4,3 до 6,1. Осадки с рН менее 5 составили 44,1 % случаев. В холодный период осадки с таким рН встречались реже (39 % случаев), в теплый – чаще (50 %). Следовательно, в теплое время года осадки чаще были кислыми, что показало противоположную тенденцию данным состава осадков в 1994–2001 годы [4]. В среднем за год среди анионов преобладали HCO_3^- и SO_4^{2-} , среди катионов – Ca^{2+} и Mg^{2+} . Осадки содержали почти равное количество ионов Mg^{2+} и SO_4^{2-} , а также натрия и хлора (табл. 1).

Таблица 1

**Состав химических примесей в атмосферных осадках.
Степное отделение НБС-НИЦ, 2004 г. (n=34)**

Период	рН	МК-ЭКВ/Л								
		NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SO_4^{2-}	NO_3^-	HCO_3^-	Cl^-
Весь год	5,13	79,4	32,6	54,4	114,3	99,4	99,8	40,7	128,4	51,4
рН < 5	4,63	79,6	33,7	53,8	115,6	92,1	90,0	40,7	128,3	46,9
рН > 5	5,53	79,22	31,6	54,8	113,2	105,1	107,5	40,7	128,5	54,9
Хол. перио д	5,15	79,0	33,2	72,2	114,4	107,1	111,4	43,4	109,9	68,9
рН < 5	4,66	81,4	34,9	74,1	88,0	91,6	75,9	40,6	124,7	66,4
рН > 5	5,40	75,7	32,5	73,0	130,8	115,7	132,3	45,6	104,9	73,2
Теп. период	5,11	80,3	30,3	31,3	114,1	66,4	76,5	37,5	152,0	29,9
рН < 5	4,58	76,5	30,2	32,7	108,1	67,2	95,8	41,2	143,0	30,0
рН > 5	5,64	84,1	30,4	29,9	89,1	65,5	57,1 ¹	33,8	161,0	29,9

Примечание. Разница со значениями в диапазоне рН < 5 теплого периода года достоверна с вероятностью 95 %.

Достаточно высокой была и концентрация иона NH_4^+ , что характерно для сельскохозяйственного района. В меньших количествах в осадках присутствовали ионы NO_3^- и K^+ . В холодный период года в осадках преобладали ионы Ca^{2+} и SO_4^{2-} , было больше Na^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} и Cl^- и меньше HCO_3^- , чем в целом за год. Накоплению ионов Na^+ , Mg^{2+} и Cl^- в нашем регионе в холодный период способствует относительная близость Черного моря [6]. В теплый период в осадках преобладали ионы Ca^{2+} и HCO_3^- . Последнего было на 50 % больше, чем в холодный период. Эта разница связана с дополнительным поступлением этого иона в осадки с почвенной пылью в теплый период года. Концентрации ионов NH_4^+ , K^+ и Ca^{2+} были почти одинаковыми в теплое и холодное время года (табл. 1).

Если рассмотреть содержание различных ионов в осадках при различной величине их рН, то минимальные концентрации большинства ионов обнаружены при рН около 5. Это значит, что наиболее чистыми от химических примесей осадки были при этом рН. С ростом рН от 5.0 до 6.1 резко увеличивалось содержание ионов Ca^{2+} и SO_4^{2-} до 406 мк-экв/л и HCO_3^- до 264 мк-экв/л. При снижении рН осадков от 5.0 до 4.3 концентрация иона HCO_3^- возрастала до 280 мк-экв/л. В целом зависимости концентрации свободных ионов водорода от содержания различных ионов в осадках были сложными параболическими. Для того чтобы упростить их и сделать более достоверными, мы подразделили полученные данные на несколько массивов. Это данные за холодный и теплый периоды и в каждом из них осадки с рН больше и меньше 5.

Среднегодовые концентрации ионов в этих диапазонах рН мало различались между собой (табл. 1) и в дальнейшем не рассматривались.

В холодный и теплый периоды концентрации некоторых ионов в сходных диапазонах рН были различными. В холодный период года при $\text{pH} < 5$ среди анионов преобладал ион HCO_3^- (124,7 мк-экв/л), среди катионов - Mg^{2+} , Ca^{2+} и NH_4^+ . При $\text{pH} > 5$ среди анионов больше всего было SO_4^{2-} (132,3 мк-экв/л), среди катионов преобладали те же ионы, но абсолютные величины Mg^{2+} , Ca^{2+} были значительно выше (табл. 1). В теплый период года при $\text{pH} < 5$ среди ионов преобладали Ca^{2+} и HCO_3^- , но их концентрации были значительно больше, чем в том же диапазоне холодного периода года. При $\text{pH} > 5$ больше накапливалось ионов HCO_3^- и NH_4^+ , чем при $\text{pH} < 5$. Концентрации ионов K^+ , Cl^- , Na^+ и NH_4^+ практически не различались в изученных диапазонах значений рН каждого из периодов года (табл. 1).

Прямолинейные корреляционные зависимости концентрации иона водорода от содержания большинства ионов в осадках за год были отрицательными слабыми и недостоверными (табл. 2). В целом в холодный период установлена более тесная связь концентрации иона H^+ с ионами SO_4^{2-} и HCO_3^- , причем с ионом SO_4^{2-} она была отрицательной, а с HCO_3^- – положительной. Связи также были слабыми и недостоверными. В различных диапазонах рН этого периода для большинства ионов зависимости с ионом H^+ были противоположными по знаку (табл. 2). Так, при $\text{pH} < 5$ увеличение концентрации всех ионов, кроме NH_4^+ , способствовало подкислению осадков. Достоверная зависимость установлена для ионов Na^+ и Cl^- .

Что касается иона HCO_3^- , то зависимость иона H^+ от его концентрации была криволинейной ($R^2 = 0.84$, $n=7$). При его максимальном содержании (280 мк-экв/л) концентрация иона H^+ также была максимальной (50,1 мк-экв/л или $\text{pH} = 4.3$), что может свидетельствовать о наибольшем подкислении осадков угольной кислотой в холодный период, так как растворимость CO_2 в воде при 0°C вдвое выше, чем при 20°C [1]. Обнаружена еще более тесная прямая достоверная зависимость кислотности осадков в холодный период при $\text{pH} < 5$ от суммы катионов K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} и Na^+ ($r = 0.77$, $n = 7$) и анионов NO_3^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- и Cl^- ($r = 0.92$, $n = 7$). Корреляция между этими двумя группами ионов прямая тесная достоверная ($r = 0.82$, $n = 7$). Уравнение множественной регрессии имеет вид:

$$[\text{H}^+] = 0.109 [\text{NO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{HCO}_3^- + \text{Cl}^-] - 0.007 [\text{K}^+ + \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+] - 6.69, \quad (1)$$

$$R = 0.829.$$

Это может свидетельствовать о подкислении атмосферных осадков анионами гидролитически кислых солей, таких как CaSO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, MgSO_4 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ и других.

В диапазоне $\text{pH} > 5$ в холодный период рост концентрации большинства ионов вызывал подщелачивание осадков, особенно значительно этому способствовало увеличения содержания ионов HCO_3^- и Ca^{2+} , если судить по коэффициентам корреляции (табл. 2).

Таблица 2

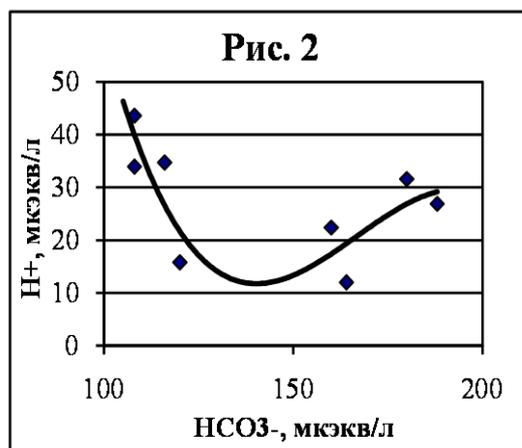
Коэффициенты корреляции между концентрацией иона H^+ и содержанием ионов в атмосферных осадках.
Степное отделение НБС-НИЦ, 2004 г.

Ионы	За весь год H^+ (n=34)	За холодный период			За теплый период		
		H^+ (n=18)	Диапазон pH		H^+ (n=16)	Диапазон pH	
			pH<5 (n=7)	pH>5 (n=11)		pH<5 (n=8)	pH>5 (n=8)
NH_4^+	-0.04	0.10	-0.21	0.19	-0.29	0.50	0.77 ¹
K^+	0.07	0.17	0.34	0	-0.14	-0.46	0.13
Na^+	0.04	0.15	0.82 ¹	-0.25	-0.08	-0.41	-0.15
Ca^{2+}	-0.02	-0.16	0.73	-0.41	0.22	-0.57	-0.79 ¹
Mg^{2+}	-0.16	-0.08	0.46	-0.13	-0.21	-0.70 ¹	-0.63
SO_4^{2-}	-0.09	-0.27	0.50	-0.27	0.15	-0.80 ¹	-0.69
NO_3^-	-0.06	-0.15	0.53	-0.17	-0.09	-0.70 ¹	-0.72 ¹
HCO_3^-	0.04	0.32	0.73	-0.48	-0.36	-0.41	-0.82 ¹
Cl^-	-0.01	0.16	0.76 ¹	-0.33	-0.14	-0.58	0.62

Примечание. Коэффициент корреляции достоверен на 95 % уровне вероятности.

В целом за теплый период года связь концентрации иона H^+ осадков с другими ионами была в большинстве случаев отрицательной недостоверной (табл. 2). Следовательно, большинство ионов нейтрализовали кислотность осадков в этот период. В диапазоне $\text{pH} < 5$ обнаружена обратная тесная достоверная связь иона H^+ с концентрацией ионов Mg^{2+} , SO_4^{2-} и NO_3^- , причем ион SO_4^{2-} был наиболее тесно связан с Ca^{2+} ($r = 0.75$, $n=8$), ион NO_3^- - с натрием ($r = 0.79$, $n = 8$). Таким образом, можно говорить о нейтрализации кислотности осадков в этом диапазоне pH солями, содержащими эти ионы.

Зависимость концентрации ионов водорода и иона HCO_3^- в теплый период



в диапазоне $\text{pH} < 5$ обратная средняя недостоверная (табл. 2). Криволинейная зависимость между этими величинами описывается уравнением параболы третьего порядка (рис.):

$$[\text{H}^+] = -0.0002 x^3 + 0.1214 x^2 - 19.722 x + 1059.9; R^2 = 0.81, \quad (2)$$

где x – концентрация иона HCO_3^-

Уравнение показывает, что рост концентрации иона HCO_3^- от 140 до 180 мк-экв/л сопровождался некоторым увеличением концентрации иона водорода от 12 до 28 мк-экв/л (pH 4.55-4.90). При дальнейшем снижении содержания иона HCO_3^- до 108 мк-экв/л, кислотность осадков резко увеличивалась. Это говорит о том, что подкисление осадков ниже $\text{pH} = 4.5$ связано с диссоциацией угольной кислоты по уравнению 3:

$$[\text{H}^+] = \frac{K \cdot \text{H}_2\text{CO}_3}{[\text{HCO}_3^-]} \quad (3)$$

При pH осадков больше 5 в теплый период наиболее тесная достоверная отрицательная связь иона H^+ обнаружена с ионами Ca^{2+} , NO_3^- и HCO_3^- (табл. 2). Подкислению осадков способствовали ионы NH_4^+ и Cl^- , возможно это соль NH_4Cl , которая является гидролитически кислой [9]. Уравнение множественной регрессии описывает зависимость концентрации ионов водорода в осадках от состава химических примесей в этот период:

$$[\text{H}^+] = 1.678 - 0.005[\text{HCO}_3^-] - 0.05 [\text{Ca}^{2+}] + 0.106[\text{NH}_4^+] - 0.08[\text{NO}_3^-] + 0.01[\text{SO}_4^{2-}], \quad (4)$$

$R = 0,999.$

Уравнение (4) показывает, что при $\text{pH} > 5$ ионы HCO_3^- , NO_3^- и Ca^{2+} способствовали подщелачиванию атмосферных осадков на 0.005; 0.05 и 0.08 мк-экв/л при увеличении их концентрации на 1 мк-экв/л в диапазоне концентраций 88-264; 15-48 и 32-128 мк-экв/л соответственно. Подкисление осадков при их pH от 4,36 до 5,00 в теплый период года вызвано ростом концентрации ионов NH_4^+ и SO_4^{2-} в пределах 73,2-80,8 и 60-150 мк-экв/л соответственно. Это может быть связано с присутствием в осадках кислой соли $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ [3].

Выводы

1. Средняя величина pH осадков за 2004 г. составила 5.13 и колебалась от 4.3 до 6.1. Осадки с pH менее 5 чаще встречались в теплый период года. Меньше всего загрязняющих примесей содержали осадки с pH около 5. С увеличением и снижением pH осадков содержание загрязняющих ионов увеличивалось, особенно значительно при более высоком pH .

2. Предложено определять зависимости концентрации свободных ионов водорода с различными ионами химических примесей отдельно для

теплого и холодного периодов года и в диапазонах рН более и менее 5, так как в целом за год и период года связи были в основном слабыми и недостоверными.

3. В холодный период года в диапазоне рН менее 5 подкисление осадков в основном было связано с ионом HCO_3^- , который входил в состав угольной кислоты, и ионами SO_4^{2-} , NO_3^- , Na^+ и Cl^- , а также гидролитически кислыми солями CaSO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, MgSO_4 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ и др. В диапазоне рН более 5 этого периода года рост концентрации большинства ионов подщелачивал осадки, особенно значительно HCO_3^- и Ca^{2+} . В теплый период при рН менее 5 концентрация иона водорода была связана с ионом HCO_3^- достоверной параболической зависимостью. При рН более 5 подкисление осадков вызвано ионами хлора, а также солью $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Список литературы

1. Глинка Н.Л. Общая химия / Изд. 19-е, пер. – Л.: 1977. – 720 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Загрязнение воздуха и жизнь растений / Под ред. М. Трешоу / Пер. с англ. В.И. Егорова и др. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 536 с.
4. Клименко О.Е., Клименко Н.И. Слежение за составом химических примесей в атмосферных осадках вблизи больших массивов плодовых насаждений в степном Крыму // Оптимизация экологических условий в садоводстве: Сб. науч. тр. 3 междунар. научно–практич. конф. (г. Ялта, май 2004 г.) – Ялта, 2004. – С. 48-51.
5. Методические рекомендации по сбору и анализу атмосферных осадков для контроля состояния окружающей среды / Щербатюк Л.К. – Ялта, 1985. – 17 с.
6. Михаленок Д.К. Влияние моря на содержание сульфатного и других ионов в атмосферных осадках приморской полосы горного Крыма // Заповідна справа України. – 1996. – № 2. – С. 64-69.
7. Техногенное загрязнение атмосферы как экологический фактор в условиях южного берега Крыма / Молчанов Е.Ф., Щербатюк Л.К., Корженевская Л.Ю. и др. // Изучение природных комплексов ЮБК в связи с их охраной. Труды Никит. ботан. сада. – Ялта, 1980. – Т. 81. – С.45-53.
8. Chemical composition of precipitation in Beijing area, northern China / Feng Z., Huang Y., Feng Y. et al. // Water, Air and Soil pollution. – 2001. – V. 125. – P. 345-356.
9. Singh S.P., Satsangi G.S., Lakhani A., Maharaj Kumari K., Srivastava S.S. Rainwater composition at a regional representative site of a semi-arid region of India // Water, Air and Soil Pollution – 2001. – V. 127. – P. 93-108.

**Dependence of atmospheric precipitations acidity degree from
chemical composition of their admixture**

Klymenko O.E.

The dependences of free hydrogen ions concentration from various ions have been shown on large volume of data of ion composition of atmospheric precipitations in 2004. It is offered to establish such dependences in the warm and cold periods of year in ranges pH more and less than 5. It is established, that in the cold period acidification of deposits was connected with the expense of an ion HCO_3^- of H_2CO_3 and acidic salts CaSO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, MgSO_4 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$. In warm period it is connected to ions Cl^- and also to salt $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. The equations of multiple regressions which allow predicting the processes of acidification or alkalinization of atmospheric precipitation have been culculated.

ИНТРОДУКЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ В УКРАИНЕ

С.В. КЛИМЕНКО, доктор биологических наук

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

Введение

Промышленное садоводство Украины представлено ограниченным числом видов плодовых растений: яблоня, груша, вишня, слива, алыча, в меньшей мере – абрикос, черешня, персик.

В последние годы в садоводство нашей страны, как и других стран СНГ, вводятся новые плодовые и ягодные растения, до недавнего времени встречавшиеся только в природе. Нетрадиционные плодовые растения отличаются высоким содержанием ценных биологически активных веществ (БАВ) и имеют важное экономическое значение.

В мире культивируется 850 видов плодовых и ягодных растений, в Украине интродуцировано около 400 видов. Из 50 родов только для двух монотипных родов – *Cydonia* Mill. и *Mespilus* L. – видовой резерв оказался исчерпанным, тогда как для большинства видов он остался значительным.

Совсем недавно в культуру введены такие дикорастущие растения, как актинидия, облепиха, жимолость, получившие за несколько десятков лет широкое распространение. Такие виды, как рябина, калина, боярышник, кизил используются человеком с незапамятных времен, однако культура одних пришла в упадок, утеряны отобранные народной селекцией сорта, у других сортов не было, и они использовались на уровне природных образцов и только в последние десятилетия с ними проводится селекционная работа.

В природе существует еще большое разнообразие плодовых растений, представляющих большую ценность как доноры высокого качества плодов и продуктивности, устойчивости к неблагоприятным внешним условиям и так далее [15].

История мирового садоводства связана с переносом в культуру дикорастущих и ягодных растений. Земля Украины подарила нам удивительное богатство, которое реализуется лишь на 10%. Из 250 тысяч видов растений в селекционный процесс включено не более 300, а в селекционную практику лишь 25–30.

Богатейшим источником лечебных культур сада являются плодовые и ягодные растения природных ресурсов Украины. Долгое время в садах мало использовались такие ценнейшие растения, как облепиха, калина, рябина, боярышник, бузина, ирга, черемуха, шелковица, шиповник, плоды которых уникальны по лечебным свойствам. В народной медицине издавна используют плоды, цветки, листья, побеги, кору, корни этих растений при лечении различных заболеваний.

Потребность введения в культуру новых нетрадиционных растений связана с необходимостью повышения лечебно-диетических качеств продукции садоводства, так как многие виды нетрадиционных плодово-ягодных растений, недавно введенных в культуру, содержат большое количество БАВ.

Лечебное значение плодов (а также других органов растений – листьев, побегов и т.д.) нетрадиционных плодово-ягодных растений было показано известным русским ученым-биохимиком профессором Л.И. Вигоровым [2]. Проведя широкие биохимические исследования и используя многие нетрадиционные растения для лечения разных болезней, он показал, что ценность плодов и ягод определяется не "крахмально-белковым" или "сахаро-клетчатковым" содержанием, а прежде всего наличием БАВ.

"Легче предупредить заболевание, чем лечить мощным химическим ударом антибиотиков", отмечал Л.И. Вигоров. Известно, что здоровье населения на 10% зависит от медицины, а на 90% – от питания. "Пусть Вашим лекарством будет Ваша пища" – писал Гиппократ. Важное значение плодам и ягодам как лечебным продуктам питания придавал И.В. Мичурин. "Я обращаю Ваше внимание, писал он, – еще на возможность получить такие сорта, употребление плодов которых будет способствовать излечению тех или иных болезней".

Нетрадиционные плодовые растения обладают высоким уровнем устойчивости к болезням и вредителям, что уменьшает применение для их обработки пестицидов и фунгицидов, а это особенно важно в последнее время в связи со сложившимися экологическими условиями.

Кроме того, наблюдающиеся в последние годы эксцессы в погодных условиях приносят большой ущерб плодовым растениям. Так, весенние (майские) заморозки 2001–2002 гг., когда температура снижалась до $-6...-7^{\circ}\text{C}$, повредили цветки яблони, груши, сливы; в то же время нетрадиционные плодовые растения – облепиха, калина, кизил, шиповник, ирга, боярышник, жимолость – перенесли снижение температуры и дали нормальный урожай. Преобладает положительная тепловая аномалия. Это – следствие сохранения тенденции глобального потепления климата в Северном полушарии Земли, которая характеризуется динамикой отклонений среднемесячных значений температур от климатической нормы. Положительные отклонения среднемесячной температуры от климатической нормы на 2°C и больше за последние 50 лет наблюдались в январе 12 раз (1952, 1955, 1958, 1966, 1975, 1988, 1989, 1990, 1995, 1998, 1999, 2001, 2002 годы). За этот период 13 раз чрезвычайно теплым был февраль (1955, 1957, 1958, 1966, 1973, 1974, 1977, 1981, 1983, 1998, 1999, 2000 и 2002 годы). В эти годы максимальная температура в дневные часы поднималась до $+3 - +5^{\circ}\text{C}$ и выше, что приводило к преждевременному таянию снега и разрушению снегового покрова.

За последние 40 лет температура воздуха в Европе повысилась на $0,7^{\circ}\text{C}$. Наибольшее влияние на потепление оказывает постоянное увеличение содержания в воздухе углекислого газа, которое за последние годы увеличилось с 0,028 до 0,038% [6].

В 2100 году прогнозируют содержание углекислого газа на уровне 0,056–0,081% и повышение температуры на $3\text{--}4^{\circ}\text{C}$, что приведет к глобальному изменению климата – изменится вегетация растений и возрастет вредоносность заморозков.

По мнению многих экспертов, через несколько десятков лет климат Северной Европы будет похож на господствующий теперь в южной части континента. С потеплением связывают ускорение вегетации, более высокие урожаи, более крупные плоды и возможность выращивания теплолюбивых растений. Более интенсивно будут развиваться вредители. В связи с этим, последствия, связанные с изменением климата, могут быть для садоводства все более частыми и ощутимыми.

Важное задание садоводческой науки – разработка программ приспособления садоводства к изменению климата путем минимизации влияния резких климатических флуктуаций на урожай и качество плодов. Важными направлениями работы пловодоводов становится не только выведение новых сортов, но и введение в культуру новых видов плодовых растений с комплексом устойчивости к капризам природы и имеющих важное социальное и экономическое значение.

Освоение новых видов растений, а плодовых особенно, от выявления потенциально ценных объектов до превращения их в культурные требует специальных исследований, которые не могут быть проведены в промышленных масштабах. Путь в массовую интродукцию многих ценных видов декоративных, лекарственных, плодовых растений часто начинается именно с ботанических садов [13, 22].

В Украине культивирование новых видов плодовых растений важно еще потому, что последствия инфляции и безработицы смягчаются развитием индивидуальных хозяйств, которые, в частности, в сельских семьях формируют половину совокупного дохода. Так в период с 1990 по 1995 гг. денежные поступления в структурные формирования совокупного дохода семьи от приусадебных хозяйств увеличились в городских семьях с 2,5 до 8,5, в сельских – с 28,5 до 54,3 % [7].

Производство плодов и ягод в общественном секторе в последние 15 лет снизилось вдвое. В то же время в хозяйствах населения этот показатель даже несколько возрос [7].

Это дает основание утверждать, что садоводство в своей основе становится все более профессионально-любительским, и спрос на нетрадиционные плодовые растения возрастает.

Целью настоящей работы является обобщение имеющихся литературных данных и результатов многолетних собственных исследований – нетрадиционные плодовые растения, представляющие

интерес в связи с поиском новых источников плодовой продукции с повышенным содержанием биологически активных веществ в условиях глобального изменения климата и среды обитания.

Объекты и методы исследований

Объекты исследований – виды нетрадиционный плодовых растений. Предмет исследований – анализ видового состава аборигенных и интродуцированных нетрадиционных плодовых растений и их сортов, внесенных в Реестр сортов растений Украины. Работы по селекции нетрадиционных плодовых растений в научно-исследовательских учреждениях, ботанических садах и дендропарках проведены на основе собранных генофондов (генофонд в современном понимании – совокупность разнообразия элементарных наследственных признаков в пределах более-менее большого количества особей).

В работе использованы методы научной информатики, позволившие осуществить анализ видового состава нетрадиционных интродуцированных и культивируемых плодовых растений Украины. Основным методом работы с нетрадиционными растениями в ботанических садах, дендропарках и на опытных селекционных станциях являются аналитическая и синтетическая селекция.

Аналитическая селекция основана на использовании результатов спонтанной селекции в культуре и внутривидовой изменчивости в природе для отбора наиболее перспективных форм. Синтетическая селекция – создание сортов с запланированными признаками и свойствами.

Основным методом синтетической селекции является гибридизация, которая, остается самым эффективным путем создания новых сортов растений с модификацией их наследственности. Наряду с традиционными методами селекции в настоящее время широко используются математические методы и компьютерная техника. Это – необходимость, вызванная изучением сложной системы "организм – среда", которая является объектом исследований селекционера [30].

Результаты и обсуждение

Результаты многолетней интродукционно-селекционной работы ботанических садов показали возможность широкого использования материала разного ботанико-географического происхождения для выведения и внедрения перспективных сортов нетрадиционных плодово-ягодных растений.

Традиции планомерной интродукционной работы в Украине идут с начала XIX века, когда был создан Никитский ботанический сад, сад им. А.В. Фомина при Киевском университете имени Тараса Шевченко, ботанические сады Харьковского и Одесского университетов, Кременецкий и другие ботанические сады и учреждения. Среди интродукторов, обогативших генофонд культурных растений Украины, – И.И. Каразин,

Х.Х. Стевен, А.В. Фомин, Н.Ф. Кащенко, Л.П. и В.Л.Симиренко и много других славных имен [3, 13, 23, 26].

Широко известны работы Государственного Никитского ботанического сада (ГНБС) – Национального научного центра Украинской академии аграрных наук по селекции абрикоса (*Armeniaca vulgaris*), алычи (*Prunus cerasifera*), айвы (*Cydonia oblonga*), миндаля (*Amygdalus communis*), инжира (*Ficus carica*), унаби (*Zizyphus jujuba*), граната (*Punica granatum*), маслины (*Olea europea*), хурмы (*Diospyros kaki*) [1, 22].

Селекция персика традиционно сохраняет главное место в исследованиях Никитского ботанического сада – Национального научного центра, именно отсюда началось широкое промышленное возделывание персика и многих других плодовых растений в Крыму и других регионах [21, 25].

Все перечисленные виды растений прошли или проходят широкую проверку в коллективных и приусадебных хозяйствах и получили высокую оценку. В этой связи уместно напомнить, что в 2002 г. доля частного садоводства и огородничества составила 60–70% всей продукции в стране. Очевидно, что в ближайшие 15–20 лет коллективные и приусадебные хозяйства будут основными поставщиками плодово-ягодной продукции (с последующим формированием на базе отдельных садовых участков фермерских хозяйств). Приусадебное садоводство – это крупные инвестиции, которые вкладывает само население в садоводство Украины [29].

Работы по интродукции и селекции новых для культуры в Украине видов – жимолости съедобной (*Lonicera edulis*), актинидии (*Aktinidia*), лоха многоцветкового (*Eleagnus multiflora*), калины обыкновенной (*Viburnum opulus*), шелковицы белой (*Morus alba*), облепихи (*Hippophae rhamnoides*), видов боярышника (*Crataegus*), медвежьего ореха (*Corylus colurna*) проводят Национальный ботанический сад (НБС), Донецкий и Криворожский ботанические сады НАН Украины, Национальный дендропарк НАН Украины ”Софиевка” (Умань) и Государственный дендропарк ”Александрия” (Белая Церковь), Артемовский н.-и. центр института садоводства. В Реестр сортов растений Украины внесены 6 сортов айвы, 3 – алычи, 2 – киви, 20 – персика, 1 – нектарина, 1 – граната, 1 – маслины, 1 – инжира, 1 – хурмы селекции ГНБС; 1 сорт абрикоса, 1 – алычи, 13 – персика, 1 – лимонника, 4 – хеномелеса, 5 – айвы, 12 – актинидии, 14 – кизила селекции НБС; 3 сорта шелковицы, 4 – жимолости съедобной Донецкого ботанического сада НАН Украины (табл.) [16, 17, 19, 20]. Государственная комиссия по сортоиспытанию растений Украины сделала в последние годы по-настоящему революционные шаги: в Государственный Реестр сортов растений включены новые виды растений – инжир, ежевика, фундук, унаби, киви, хурма, жимолость, кизил, актинидия, хеномелес [5, 9].

Большой интерес представляют такие виды, как азимина, бузина, мушмула, терн, рябина, с которыми проводится селекционная работа.

Таблица

Виды нетрадиционных плодовых культур в Государственном Реестре сортов растений Украины (2008 г.)

Название вида плодового растения	Учреждение – оригинатор сорта	Количество сортов	Год регистрации
1	2	3	4
Айва удлиненная <i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Никитский бот. сад – Нац. научн. центр; Нац. бот. сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины	6 5	1981 1982, 2001 1999
Актинидия <i>Actinidia</i> Lindl.	Нац. бот. сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины	12	1992, 2001
Боярышник <i>Crataegus</i> L.	Артемовский н.-и. центр Ин-та садоводства	3	2001
Орех грецкий <i>Juglans regia</i> L.	Укр. НИИ лесного хозяйства и агромелиорации; Приднестровская опытная станция Ин-та садоводства УААН	4 8	1988, 1991, 1997 1995, 1997
Жимолость съедобная <i>Lonicera edulus</i> L.	Донецкий бот. сад НАН Украины; Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова; Краснокутский н.-и. центр Ин-та садоводства УААН	4 2	2001 2002
Гранат обыкновенный <i>Punica granatum</i> L.	Никитский бот. сад – Нац. научн. центр	1	1994
Инжир <i>Ficus carica</i> L.	Никитский бот. сад – Нац. научн. центр	1	1994
Калина обыкновенная <i>Viburnum opulus</i> L.	Ин-т помологии им. Л.П.Симиренко УААН	2	2001
Киви <i>Actinidia chinensis</i> Planch.	Никитский бот. сад – Нац. научн. центр	2	2000

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Кизил настоящий <i>Cornus mas</i> L.	Нац. бот. сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины; Артемовский н.-и. центр Ин-та садоводства	14 1	1999, 2000, 2001 2001
Лимонник китайский <i>Shizandra chinensis</i> (Turcz.) Baill	Нац. бот. сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины	1	1998
Маслина европейская <i>Olea europea</i> L.	Никитский бот. сад – Нац. научн. центр	1	1994
Миндаль обыкновенный <i>Amygdalus communis</i> L.	Никитский бот. сад – Нац. научн. центр	5	1954, 1976, 1986, 2000
Облепиха крушиновидная <i>Hippophae rhamnoides</i> L.	НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко; Артемовский н.-и. центр Ин-та садоводства	5 1	1988 2000
Зизифус обыкновенный <i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	Учреждение-оригинатор 1010 (в Реестре сортов растений не расшифровано); Вахшская зональная опытная станция субтропических культур	1 1	1994
Фундук <i>Corylus maxima</i> Mill.	Укр. н.-и. Ин-т лесного хозяйства и агролиорации	12	1981, 1985, 1988, 1989, 1991, 1996
Хеномелес японский <i>Chaenomeles japonica</i> Lindl.	Нац. бот. сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины; Артемовский н.-и. Центр Ин-та садоводства	4 4	2001
Хурма <i>Diospyros</i> L.	Никитский бот. сад – Нац. научн. центр	1	1994

Одни из них известны в культуре в течении тысяч лет, другие – только введены в культуру (жимолость, азими́на, актинидия, хеномелес), но возможность широкого их использования открывается через сорта, которые представляют вид на высшем уровне.

Работу по интродукции и селекции плодовых растений в НБС НАН Украины можно представить несколькими этапами, завершившимися созданием и внесением в Реестр сортов растений Украины:

I этап – 1945-1960 гг.

1. Род *Persica* (*P.vulgaris*, *P.Davidiana* и др.)
2. Род *Armeniaca* (*A.vulgaris*, *A.manshurica* и др.)
3. Род *Prunus* (*P.cerasifera*, *P.spinosa* и др.)
4. Род *Crataegus* (*C.monogyna*, *C.submollis*, *C.cruss-galli*, *C.arnoldiana* и др.)
5. Род *Malus* (*M.domestica* – местные сорта, *M.floribunda*, *M.baccata*, *M.sargentii*, *M.Niedzwetzkiiana* и др.)
6. Род *Pyrus* (*P.communis*, *P.elaeagrifolia*, *P.betulifolia* и др.)
7. Род *Sorbus* (*S.aucuparia*, сорта Ликерная, Гранатная, Титан, Сорбинка, *S.domestica*, *S.fenica* и др.)
8. Род *Cerasus* (*C.vulgaris*, *C.avium*, *C.tomentosa*)
9. Род *Actinidia* (*A.arguta*, *A.kolomikta*, *A.chinensis* и др.)
10. Род *Juglans* (*J.regia*, *J.manshurica*, *J.cinerea* и др.)
11. Род *Vitis vinifera*

II этап – 1960-1980 гг.

1. *Aronia melanocarpa*
2. *Cornus mas*
3. Род *Chaenomeles* (*Ch.japonica*, *Ch. Maulei*, *Ch.cathayensis*)
4. *Cydonia oblonga*
5. *Hippophae rhamnoides*
6. *Shizandra chinensis*
7. *Shepherdia argentea*
8. *Viburnum opulus*
9. Род *Amelanchier* (*A.rotundifolia*, *A.canadensis*, *A.spicata*)
10. *Morus* (*M.nigra*, *M.alba*)

III этап – 1980-1995 гг.

1. Род *Elaeagnus* (*E.multiflora*, *E.argentea*, *E.umbellata*)
2. *Castanea sativa*
3. *Lonicera edulus*
4. *Mespilus germanica*
5. *Rosa canina*
6. *Ziziphus jujuba*, унаби
7. *Joshta* (*Ribes nigra* X *Grossularia reclinata*)

IV этап – 1990-2007 гг.

1. Семейство *Cornaceae* (род *Cornus*, род *Synoxylon*, род *Bothrocarium*, род *Swida*)
2. *Azimina triloba*
3. Род *Diospyros* (*D. kaki*, *D. lotus*, *D. virginiana*)
4. Род *Sambucus* (*S. nigra*, *S. racemosa*, *S. ebulus*)

В Государственном Реестре сортов растений Украины – 52 сорта отдела акклиматизации плодовых растений:

1 сорт абрикоса, 1 – алычи, 1 – винограда, 1 – лимонника, 4 – хеномелеса, 5 – айвы, 12 – актинидии, 13 – персика, 14 – кизила [10, 11, 12, 24, 27, 28].

Обычно интродукция считается состоявшейся на уровне создания популяции, устойчивой в новом регионе, из нее отбирают формы, но завершающим этапом надо считать сорт, воплотивший в себе лучшие качества и официально признанный реестром [18].

Интродукционная популяция, которая формируется по принципам генетического синтеза, в целом отображает амплитуду генетической изменчивости, обеспечивая стойкость и адаптивность в новых условиях выращивания. Вид любого растения, даже немногочисленный, всегда представлен в природе популяцией. Отдельные экземпляры лишь частично представляют вид, а все его генетическое богатство содержится в популяции [4]. Любой единичный экземпляр связан с популяцией своим происхождением и возможность оставить жизнеспособное потомство обусловлено связями с популяцией [8].

Создание интродукционных популяций дает возможность не только сохранить биоразнообразие, а и обнаружить новые формы растений благодаря спонтанным гибридизационным процессам и наличию в составе интродукционной популяции большого разнообразия опылителей, когда возникают формы, ценные в селекционном плане. Считают [14], что отбор новых форм культурных растений более перспективен в интродукционных популяциях.

При искусственном отборе, направленном на закрепление необходимых признаков у отдельных особей, происходит процесс окультуривания, закономерности которого проявляются в приобретении комплекса признаков и свойств, которые обеспечивают высокое приспособление растений в новых условиях выращивания и, кроме того, представляют биохозяйственную ценность.

Однако факт регистрации сорта нового вида в Реестре еще не свидетельствует о том, что сорт широко испытан по биоэкологическим, помологическим и хозяйственным признакам. Для этого нужны широкое производственное испытание, оценка и рекомендации сортоиспытательных участков [18]. Сейчас первичные испытания доверены учреждениям – заявителям сортов. С одной стороны, процедура упрощена и это – позитивно, а с другой стороны – нет широкого производственного испытания. А оно должно подкрепляться созданием интродукционных популяций, когда можно говорить и о возникновении культигенного ареала вида, то есть ареала, возникшего и сформировавшегося вне пределов современного естественного ареала таксона и непосредственно связанный с его культивированием. Что греха таить? Зарегистрированные в Реестре сорта многих видов, например, жимолости, киви, шелковицы и др. не размножаются, а значит, не распространяются. Когда они образуют интродукционные популяции?

В свое время мы отправляли сортовой материал кизила для сортоиспытания в 25 областных сортоучастков в разных экологических условиях. Это было всестороннее испытание растений, оценка по важнейшим показателям. На Немировском сортоучастке Винницкой области и сейчас серьезно поставлена работа по сортоиспытанию, там сохранились 25–30 летние растения кизила и других видов плодовых растений. То же можно сказать и о Решетиловском сортоучастке Полтавской области, Березанском – Киевской области. К сожалению, очень сократились производственные испытания и, конечно, очень трудно оценивать сорта, особенно сейчас в изменяющихся капризных погодных условиях. Нужны масштабные производственные испытания сортов, особенно новых видов, представляющих ценность для народного хозяйства. В последнее время многие формы и сорта хурмы, унаби, актинидии распространяются благодаря активным действиям любителей-энтузиастов, которые вносят свою лепту в освоение новых видов растений.

Изучение внутривидового разнообразия новых видов интродуцированных растений, их селекционное улучшение, разработка способов размножения, репродукция лучших форм, широкое первичное испытание перспективных из них предшествовало созданию новых сортов на основе аналитической и синтетической селекции и внедрению в промышленные и фермерские сады, в любительское садоводство.

Выводы

Результаты многолетней интродукционно-селекционной работы ботанических садов и дендропарков показали возможность широкого использования материала разного ботанико-географического происхождения для выведения и внедрения перспективных сортов нетрадиционных плодово-ягодных растений.

Центрами интродукции и селекции нетрадиционных плодовых растений являются Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Донецкий ботанический сад НАН Украины, Национальный дендропарк "Софиевка" НАН Украины и Государственный дендропарк "Александрия" НАН Украины, Артемовский научно-исследовательский центр ин-та садоводства.

Созданию новых сортов на основе аналитической и синтетической селекции предшествовало изучение видового разнообразия новых интродуцированных растений, их селекционное улучшение, разработка способов размножения, репродукция лучших форм, широкое первичное испытание наиболее перспективных и внедрение в промышленные и фермерские сады, любительское садоводство.

Интродукцию надо считать состоявшейся на уровне создания популяций, устойчивых в новом регионе, когда можно говорить и о культигенном ареале, возникшем и сформировавшемся вне пределов

естественного ареала вида и непосредственно связанного с его культивированием.

В Реестр сортов растений Украины в последние годы внесены виды нетрадиционных плодовых растений – актинидия, боярышник, гранат, жимолость, инжир, калина, киви, кизил, маслина, облепиха, унаби, фундук, хурма, шелковица и другие.

Введение в культуру новых нетрадиционных плодовых растений с высоким содержанием биологически активных веществ связано с необходимостью повышения лечебно-диетических качеств продукции садоводства и имеет социальное и экономическое значение.

Список литературы

1. Абрикос / Под ред. В.К. Смыкова. – М., 1989. – 240 с.
2. Вигоров Л.И. Биоактивные вещества и лечебное садоводство // Тр. БАН-3. – Свердловск, 1968. – С. 7–218.
3. Гришко Н.Н. Творец новых форм растений Н.Ф. Кащенко // Изв. ВН СССР. – 1951. – №4. – С. 4–6.
4. Гродзинский А.М. Популяционный и ценотический подходы при интродукции и акклиматизации растений // *Flora dendrologica*. – 1986. – №13. – С. 13–32.
5. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2004 році. – К.: Алефа, 2003. – 230 с.
6. Дрозд О.О. Зміна клімату – більше інвестицій // Новини садівництва. – 2008. – № 1. – С. 33–34.
7. Єрмаков О.Ю. Сучасний стан і особливості розвитку промислового садівництва в Україні // Садівництва. – 1999. – Вип. 24. – С. 194–204.
8. Камелин Р.Ф. Биологическое разнообразие и интродукция растений // Растительные ресурсы. – 1997. – Т. 33, вып. 3. – С. 1–10.
9. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2004р. (плодово-ягідні культури, виноград). – К., 2004. – 68 с.
10. Клименко С.В. Айва обыкновенная. – К.: Наук.думка, 1993. – 285с.
11. Клименко С.В. Кизил в Україні (біологія, вирощування, сорти). – К., 2000. – 92 с.
12. Клименко С.В. Культура кизила в Украине. – Полтава: Верстка, 2000. – 80 с.
13. Клименко З.К., Рубцова Е.Л., Зыкова В.К. Николай Андреевич Гартвис – второй директор Никитского ботанического сада // Бюлл. Никит. бот. сада. – 2006. – Вып. 92. – С. 105–111.
14. Кожевников А.П., Новоселова Г.Н., Марина Н.В. Роль интродукционной популяции облепихи в интродукции этой культуры на Урале // Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков: Тезы докл. II (X)

съезда Русского ботан. об-ва 26–29 мая, 1998. – С.–Пб., 1998. – Т. 2. – С. 300.

15. Леонтьев Г.П. Кизил – ценное лесное дерево. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 156 с.

16. Митина Л.В. Интродукція селекційних форм *Morus alba* L. на південному сході України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – К., 2000. – 18 с.

17. Осавлюк С.Н. Интродукция и перспективы культивирования жимолости съедобной на юго-востоке Украины. – К.: Наук. думка, 1997. – 32 с.

18. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – С. 90–110.

19. Реестр сортов растений Украины на 2001 год. – К.: Алефа, 2001. – 139 с.

20. Реестр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2004 році. – К.: Алефа, 2003. – 230 с.

21. Рихтер А.А. Совершенствование качества плодов южных культур. – Симферополь: Таврия, 2001. – 425 с.

22. Рябов И.Н. Никитский ботанический сад – сокровищница сортов южных плодовых культур // Бюлл. Никит. бот. сада. – 1981. – Вып. 1. – С. 25–27.

23. Симиренко Л.П. Крымское промышленное садоводство. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2001. – 992 с.

24. Скрипченко Н.В., Мороз П.А. Актинидія (сорт, вирощування, розмноження). – К.: Укрфітосоціоцентр, 2002. – 44 с.

25. Смыков В.К., Исакова М.Д. Новые сорта абрикоса // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1983. – Вып. 51. – С. 71–77.

26. 150 лет Государственному Никитскому ботаническому саду // Труды Никит. ботан. сада. – М., 1964. – Т. 38. – 250 с.

27. Шайтан И.В. Культура персика (биология, интродукция, агротехника). – К.: Урожай, 1987. – 195 с.

28. Шайтан И.В., Чуприна Л.М., Анпілогова В.А. Біологічні особливості вирощування персика, абрикоса, аличі. – К., 1989. – 254 с.

29. Шелепов В.В., Іщенко В.І., Чебаков М.П., Лебедева Г.Д. Сорт і його значення в підвищенні урожайності / Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин // Науково-практ. ж. – 2006. – № 3. – С. 108–115.

30. Щеглов Н.И. Изменчивость и методы ее изучения в селекции плодовых культур: Автореф. дис. докт. биол. наук. – Краснодар, 1999. – 41с.

Introduction and selection of nontraditional fruit plants in Ukraine **Klimenko S.V.**

The results of long-term work on introduction and selection of nontraditional fruit plants in Ukraine have been presented. Among them there are *Cydonia oblonga*, *Amygdalus communis*, *Ficus carica*, *Hippophae rhamnoides*, different varieties of *Actinidia*, *Cornus mas*, *Diospyros kaki*, *Lonicera edulus*, *Viburnum opulus*, *Morus alba*, *Zizyphus jujube* etc. Rich genetic fund of nontraditional fruit plants has been collected in the Botanical Gardens of Ukraine.

The significance of the introduction populations for enlargement of the diversity and applied selection has been shown. The role of cultivar as the last part of introduction and selection and also the achievements in selection of nontraditional fruit plants in Ukraine has been described. Perspective varieties of these species have been included in the "Register of Plants Varieties of Ukraine".

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ *LINARIA GENISTIFOLIA* (L.) MILL. EX SITU

З.В. КОМІР, кандидат біологічних наук;

О.О. АЛЬОХІН;

А.А. КРУПЕНКО

Ботанічний сад Харківського національного університету
імені В.Н. Каразіна, м. Харків

Вступ

Вивчення онтогенезу рослин дає можливість одержати нові знання з морфології рослин, пізнати основні закономірності їх індивідуального розвитку, що надалі дозволить керувати розвитком економічно важливих рослин.

Плоди і насіння (ембріональні особини періоду первинного спокою) ще недостатньо використовуються при характеристиці таксонів, для багатьох видів рослин вони ще не вивчені, або вивчені не достатньо. А тим часом, дані по насінню і плодам представляють інтерес для розробки проблем еволюції, філогенії і систематики рослин. Із зовнішніх ознак насіння велике значення для систематики мають їх розмір, форма, характер поверхні, забарвлення; форма, розмір і місцезоложення рубчика, а також різного роду придатки [1]. Філогенетичне значення мають: форма, розмір і ступінь розвитку зародка; наявність або відсутність ендосперму; наявність або відсутність періоду спокою насіння; тип проростання насіння [4, 6, 7, 8, 12, 23].

В предгенеративному періоді онтогенезу найбільш вивченим віковим станом рослин є проростки. До морфологічних ознак особин віргінільного періоду, що мають філогенетичне значення, відносяться: форма сім'ядолей, довжина і число вузлів пагону, будова листа (жилкування, число листових слідів, наявність прилистників, розташування провідних пучків та ін.), листорозміщення, тип кореневої системи, тип кореневища, щільність куща та інші ознаки. Окрім морфологічних ознак філогенетичне значення мають також тривалість життя пагону і головного кореня, темп розвитку особини, характер галуження пагону, утворення пагонів відновлення (прегенеративне, післягенеративне) [9, 14, 15, 16, 20, 21, 25, 26, 27, 28].

В задачу дослідження входило вивчення онтогенезу *Linaria genistifolia* (L.) Mill. Особливу увагу приділено вивченню генеративного розвитку рослин ex situ, який має особливий інтерес, тому що протікає при сприятливих для даної рослини умовах середовища й «несе на собі відбиток еколого-історичних умов, у яких протікало його формування» [6], а цвітіння й плодоносіння є критеріями оцінки успішності інтродукції рослин [3, 10, 17].

Об'єкти і методи досліджень

Об'єктом досліджень є багаторічна трав'яниста рослина родини *Scrophulariaceae* Juss. – (льонок дроколистий), що є рідкісною рослиною Харківської області [11]. Зростає на пісках і на крейдових оголеннях по всій області.

Вивчення онтогенезу проводили протягом 10 років на модельних особинах у розсаднику за методикою І.П. Ігнат'євої [13]. Використовували термінологію, розроблену учнями Т.А. Работнова [24]. При морфологічному описі насіння і рослин використовували схему і термінологію відповідно до атласів з описової морфології вищих рослин [1, 2, 29, 30]. Біологічні особливості проростання насіння вивчали відповідно до міжнародних правил визначення якості насіння [18]. Фенологічні спостереження проводили за загальноприйнятою методикою [19].

Результати та обговорення

У життєвому циклі розвитку *Linaria genistifolia* виділені наступні періоди і вікові стани онтогенезу: період первинного спокою (латентний), предгенеративний (віргінільний) (проростки, ювенільні особини, іматурні особини, віргінільні особини), генеративний період (молоді генеративні особини, середньовікові генеративні особини).

Період первинного спокою (латентний), (рис. 1). Насінина дуже маленька (завдовжки 1,0-1,2 мм, завширшки 0,8-1,0 мм); вигнута; кутаста; гола, ямчато-горбкувата, з вузькими виростами по ребрах; чорна. Насінневий рубчик маленький, базальний, еліпсоїдальний. Насіння з ендоспермом. Зародок дуже маленькій, вузькій, центральний, прямий, лінійний. Абсолютна вага насіння 0,1 г. Насіння не має періоду спокою. Лабораторна схожість насіння при температурі 20 °С складає 65%, польова – 50%. Проростання надземне.



Рис. 1. Насінина: загальний вигляд, подовжній і поперечний розрізи

Предгенеративний (віргінільний) період онтогенезу. Проростки, (рис. 2). До проростків відносяться особини, що мають сім'ядолі і дві-три пари листя. Гіпокотиль 2,0-2,2 см завдовжки, 0,1 см у діаметрі. Сім'ядолі 1,5-1,7 см завдовжки, 0,4-0,5 см завширшки; довгасті; голі; жилкування перисто-сітчасте, центральна жилка що проходить; черешки укорочені. Епикотиль 2,3-2,5 см завдовжки, 0,1 см у діаметрі. Листя розвивається попарно навхрест супротивно. Пластинка листа першої пари 2,3-2,5 см завдовжки, 0,3-0,4 см завширшки; ланцетоподібна; гола; жилкування перисто-сітчасте, центральна жилка опукла, що проходить; черешок

укорочений. Подальше листя крупніше за попереднє. У пазухах сім'ядолей і листя закладаються бруньки. Головний корінь стрижньовий, галузиться на коріння другого і третього порядків. Тривалість життя сім'ядолей 32-37 днів (перша декада травня – перша декада червня).

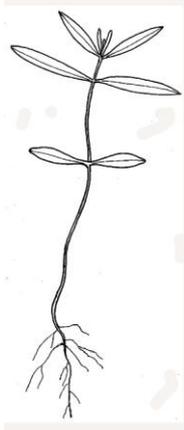


Рис. 2. Проросток у фазі двох пар листя

Ювенільні особини. У ювенільних особин розвивається четверта-сьома пари листків. Починається галуження головного пагону: з бруньок, пазух нижніх двох-трьох пар листків, розвиваються пагони другого порядку. Тривалість даного вікового стану 25-30 днів (друга декада червня – перша декада липня).

Іматурні особини. У іматурних особин відмирають перші дві пари листків. Продовжується зростання і галуження головного пагону: пагони другого порядку розвиваються в середній частині головного пагону. Діаметр епикотилія збільшується до 0,4 см. Довжина листової пластинки пагону першого порядку (у його середній частині) збільшується до 4,0-5,0 см, ширина – до 0,9-1,0 см. На гіпокотилі закладаються бруньки відновлення. Тривалість життя іматурних особин 18-20 днів (друга декада липня – перша декада серпня). Віргінільні особини. Віргінільний стан особин починається з другої декади серпня першого року життя і триває до третьої декади червня другого року вегетації. У віргінільних особин утворюються пагони третього і четвертого порядків. Відмирає нижнє і середнє листя на пагонах першого порядку, а також нижнє листя на пагонах другого порядку. Базальна частина головного пагону втянута в землю на глибину 3,0-4,0 см. На базальній частині головного пагону утворюються бруньки відновлення.

Генеративний період онтогенезу. Генеративний період починається на другому році життя (перша декада липня). Вегетативно-генеративний пагін річний, ортотропний, подовжений, закритий. Генеративна частина пагону представлена складним ботріодним суцвіттям – волоттю (рис.3).



Рис. 3. Верхня частина вегетативно-генеративного пагону

Суцвіття фрондулозне, обмежене. Волоть спіральна, рідка, довга, пряма, яйцевидна, зацвітання квіток акропетальне, квітки двостатеві. Цвітіння настає на 25 день після початку утворення пуп'янків і триває 48 днів (01.07-17.08). Плодоносіння починається на 19 день після зацвітання та триває 37 днів (19.07-24.08). Плід – коробочка (рис. 4). Коробочка двугнізда, прямостояча, пряма, оберненояйцеподібна, перетинчаста, гола, розкривається подовжньо у верхівки.



Рис. 4. Коробочка: зовнішній вигляд, подовжній і поперечний розрізи

Висновки

Одержані результати дозволяють зробити наступні висновки:

1) *Linaria genistifolia* утворює ex situ життєздатне насіння з високою схожістю. Відсутність періоду спокою насіння, наявність ендосперму, маленький розмір зародка є примітивними ознаками, надземне проростання насіння – прогресивною ознакою;

2) основними якісними ознаками вікових станів віргінільного періоду є: для проростків – наявність сім'ядолей, для ювенільних особин – початок галуження головної осі; для іматурних особин – відмирання перших двох пар листя, закладка бруньок відновлення на гіпокотилі; для віргінільних особин – втягування базальної частини головної осі в землю, закладка бруньок відновлення на базальній частині головного пагону;

3) життєвий цикл *Linaria genistifolia* відноситься до типу життєвого циклу з різким крутим підйомом біологічної кривої на його початку [22];

4) структурно-функціональною одиницею пагонової системи рослини є вегетативно-генеративний пагін;

5) кущіння передгенеративне;

6) відновлення пагонів симподіальне;

7) розвиток пагонів відновлення постгенеративний.

Список літератури

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

2. Артюшенко З.Т., Федоров Ал.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1986. – 390 с.

3. Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений. – М.: Изд. Моск. ун-та, 1964. – 130 с.

4. Борисова И.В. Основные жизненные формы двудольных многолетних травянистых растений степных фитоценозов Северного Казахстана // Ботан. журн. – 1960. – Т. 45, № 1. – С. 19-33.
5. Васильченко И.Т. К вопросу об эволюционном значении морфологических особенностей прорастания цветковых растений // Сб. научных работ, выполненных в Ленинграде за 3 года Великой Отечеств. войны Ботан. ин-том им. Комарова АН СССР. – 1946. – С. 75-92.
6. Васильченко И.Т. О значении морфологии прорастания семян для систематики растений и истории их происхождения // Труды ботан. ин-та АН СССР. – 1936. – Сер. 1, вып. 3. – С. 7-66.
7. Васильченко И.Т. О прорастании в семействе тыквенных (Cucurbitaceae) // Ботан. журн., 1960. – Т. 45, № 4. – С. 564-566.
8. Васильченко И.Т. О соотношении онтогенеза и филогенеза у высших растений // Ботан. журн., 1961. – Т. 46, № 12. – С. 1734-1739.
9. Васильченко И.Т. О филогенетическом значении морфологии прорастания у зонтичных (*Umbelliferae*) // Сов. ботаника, 1941. – № 3. – С. 30-40.
10. Голубев В.Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. – М.: Наука, 1965. – 286 с.
11. Горелова Л.Н., Алехин А.А. Растительный покров Харьковщины. – Харьков, 2002. – 232 с.
12. Грушвицкий И.А. Роль недоразвития зародыша в эволюции цветковых растений. – М.-Л.: Наука, 1961. – 46 с.
13. Игнатьева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов высших растений. – М., 1983. – 55 с.
14. Имс А. Морфология цветковых растений. – М.: Мир, 1964. – 496 с.
15. Козо-Полянский Б.М. Основной биогенетический закон с ботанической точки зрения. – Воронеж: Воронежское обл. книгоизд., 1937. – 254 с.
16. Крылова И.Л. Эволюция морфологической структуры побегов и ритма развития на примере видов рода *Scopolia* Jacq. & Link. // Проблемы экологической морфологии растений. – 1976. – С. 208-215.
17. Малеев В.Б. Теоретические основы акклиматизации. – Л.: Сельхозгиз, 1933. – 160 с.
18. Международные правила определения качества семян / Под ред. И.Р. Леурды. – М.: Колос, 1969. – 182 с.
19. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Под ред. П.И. Лапина. – М., 1975. – 27 с.
20. Серебряков И.Г., Серебрякова Т.И. Жизненные формы покрытосеменных и их эволюция в отдельных систематических группах // Ботан. журн. – 1969. – Т. 54, № 9. – С. 1321-1334.
21. Серебрякова Т.И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. – М.: Наука, 1971. – 360 с.

22. Серебрякова Г.И. Типы большого жизненного цикла и структура наземных побегов у цветковых растений // Бюлл. МОИП., Отд. биол. – 1977.–Т. 82 (5). – С. 112-127.
23. Смирнова Е.С. Типы структуры семян цветковых растений в филогенетическом аспекте // Журн. общ. биологии. – 1965. – Т. 26, № 3. – С. 310-324.
24. Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ермакова И.М. и др. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – 216 с.
25. Тахтаджян А.Л. Вопросы эволюционной морфологии растений. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1954. – 214 с.
26. Тахтаджян А.Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных. – М.: Изд. Моск. об-ва испытателей природы, 1948. – С. 1-300.
27. Тахтаджян А.Л. Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. – М.-Л.: Наука, 1964. – 235 с.
28. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. – М.-Л.: Наука, 1966. – 610 с.
29. Федоров Ал.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие. – Л.: Наука, 1979. – 295 с.
30. Федоров Ал.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1956. – 301 с.

**Some features of ontogenesis of *Linaria genistifolia* (L.) Mill. ex situ
Komir Z.V., Alekhin A.A., Krupenko A.A.**

The morphological characteristic of age states of latency period (seed), virginal period (sprouts, juvenile, immature and virginal individuals), and also vegetative-generative sprout, inflorescence, fruit have been given. Descriptions are illustrated by seed (common view, longitudinal and cross-section cuts), sprout, vegetative-generative sprout, fruit (common view, longitudinal and cross-section cuts) drawings.

ГУМУСОВАНІСТЬ І БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЙОГО УТРИМАННЯ Й УДОБРЕННЯ В САДУ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯБЛУНІ

П.Г. КОПИТКО, доктор сільськогосподарських наук;

Р.В. ЯКОВЕНКО, асистент;

В.М. ЖМУДЕНКО, асистент

Уманський державний аграрний університет, м. Умань

Вступ

Досягнення високої продуктивності насаджень, зокрема основної садової культури яблуні, можливе при створенні оптимальних екологічних умов кореневого живлення дерев у ґрунтовому середовищі, що забезпечується оптимізацією тих властивостей ґрунту, якими зумовлюється рівень його родючості. Головним фактором оптимізації цих властивостей, як відомо, є органічна речовина в ґрунті – акумулятор потенційної енергії, джерело утворення гумусу та живильних речовин для забезпечення життєдіяльності рослин, а також мікроорганізмів, які мінералізують органічну речовину [3, 4, 5, 7, 9, 13].

Оскільки плодові насадження це монокультурні агроєкосистемами, то в них інтенсивніше застосовують різні хімічні засоби з метою захисту від бур'янів, шкідників і хвороб, що разом з паровим утриманням ґрунту призводить до посиленого антропогенного навантаження на нього [7]. За таких умов застосування надмірних кількостей азотних добрив може приносити більше негативного, ніж позитивного ефекту, зокрема при цьому не стільки зростає врожайність насаджень скільки наноситься шкоди навколишньому середовищу шляхом промивання нітратної форми азоту в глибші шари ґрунту [10, 14]. Дослідженнями П.Г.Копитка [7, 8] встановлено міграцію нітратного азоту по профілю ґрунтової і підґрунтової товщі до 10-метрової і більшої глибини при застосуванні різних систем удобрення, особливо мінеральної з осіннім внесенням доз азоту 120–180 кг/га.

Тому питання регулювання зазначених процесів у плодкових насадженнях потребують більш детального і глибокого вивчення. Такі дослідження проводяться в яблуневому саду Уманського ДАУ в довготривалому (75-річному) досліді з удобренням яблуні, а також з системами утримання ґрунту в міжряддях яблуневого саду з метою для оптимізації кореневого живлення плодкових рослин. Тут з 1984 року повторно вирощується насадження яблуні після розкорчованого у 1982 році старого дослідного саду з сортом Кальвіль сніговий, який був посаджений навесні 1931 року з наступним (восени того ж року) закладанням професором С.С. Рубіним досліді з системами удобрення: органічною, мінеральною та орґано-мінеральною. Цей дослід

продовжується зі збереженням започаткованих у 1931 році варіантів і ділянок, на яких вирощуються сорти яблуні Айдаред на насінневій і клоновій М4 підщепах і Кальвіль сніговий на насінневій підщепі. Другий дослід з системами утримання ґрунту в міжряддях саду закладено навесні 1987 року в повторно вирощуваному з 1984 року насадженні сортів Айдаред і Спартан на насінневій підщепі та Айдаред на клоновій підщепі М4.

Всі дерева посаджено за схемою 7x5 м, крони сформовано за розріджено-ярусною системою. Агротехнічні заходи догляду за насадженнями виконувались згідно з рекомендаціями зональними, а також у відповідності зі схемами дослідів і досліджуваних варіантів.

Метою досліджень було вивчення результатів впливу удобрення та утримання ґрунту на гумусованість, біологічну активність та врожайність яблуні.

Методика досліджень

У першому досліді з системами удобрення дослідження виконували у чотирикратній повторності за схемою з чотирма варіантами: 1. Без добрив (контроль), 2. Внесення гною 40 т/га, 3. Внесення гною 20 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$ 4. $N_{120}P_{120}K_{120}$. Гній і фосфорні та калійні мінеральні добрива вносили у зазначених нормах через рік під осінню оранку ґрунту в міжряддях. Азотні добрива у старому дослідному саду по 1982 рік вносили так само восени, а в повторно вирощуваному насадженні з 1984 року – в половинних нормах щорічно навесні під культивуацію чи дискування ґрунту, який утримується під чистим паром.

Другий дослід закладено за схемою, що включає варіанти удобрення на фонах різних систем утримання ґрунту в міжряддях саду. Перед садінням саду під плантажну оранку внесено органічні і мінеральні добрива з розрахунку на доведення вмісту азоту (за нітрифікаційною здатністю ґрунту) та рухомих форм фосфору і калію до оптимальних рівнів, які далі підтримувались періодичним внесенням відповідних добрив у нормах, розраховуваних за даними агрохімічних аналізів ґрунту і листя. У цьому досліді дослідження з удобренням проводили у трьох варіантах: 1. Без добрив (контроль), 2. Доведення вмісту в ґрунті N, P_2O_5 і K_2O до оптимальних рівнів органічними добривами з додатковим коригуванням мінеральними (NPK), 3. Доведення вмісту в ґрунті N, P_2O_5 і K_2O до оптимальних рівнів мінеральними добривами. З систем утримання ґрунту в міжряддях вивчали парову, паро-сидеральну (озимі сидерати), дерново-перегнійну (варіанти з бобово-злаковою травосумішшю – вівсяниця лучна і конюшина біла, а також з природною трав'янистою рослинністю з переорюванням восени і дискуванням навесні).

Ґрунт дослідного саду темно-сірий опідзолений з вмістом гумусу в шарах 0–20 і 20–40 см, відповідно, 2,41 і 2,23 %, азоту (за нітрифікаційною здатністю) – 13,4 і 12,9 мг/кг ґрунту, P_2O_5 і K_2O (за методом Егнера-Ріма–

Домінго) – 18,4 і 14,6 та 28,9 і 27,4 мг/100 г ґрунту, рН – 5,2 і 5,3, сума увібраних основ – 25,0 і 26,0 мг-екв/100 г ґрунту.

Кліматичні умови в зоні досліджень характеризуються нестійким та періодично недостатнім зволоженням.

Всі дослідження, аналізи, виміри, обліки проводили за стандартизованими загальноприйнятими методиками [1, 2, 6, 11, 12].

Результати досліджень

В табл. 1 представлені дані про вміст гумусу в основному кореневмісному шарі ґрунту 0–60 см і про біологічну активність ґрунтового середовища. Вони свідчать, що істотно найменше гумусу знаходиться в неудобрюваному ґрунті контрольного варіанту. Найбільше його виявлено за органічної системи удобрення, де збільшення вмісту було достовірним порівняно з усіма варіантами досліджу.

Таблиця 1

Показники гумусованості та біологічної активності в ґрунті саду за повторної культури яблуні після довготривалого удобрення (середні за 2004–2007 рр.)

Система удобрення	Вміст гумусу в шарі 0–60 см, %	Вміст нітратного азоту в шарі 0–60 см при 14-денному компостуванні зразків ґрунту у термостаті, мг/кг	Виділення CO ₂ з ґрунту, мг/м ² за 1 год.
Без добрив (контроль)	2,01	13,8	182,3
Гній 40 т/га	2,96	23,6	235,9
20 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,75	26,2	207,2
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,37	21,9	202,5
HIP ₀₅	0,08	0,9	8,4

Порівняння змін гумусованості ґрунту за весь 75-річний період досліджень показує, що у неудобрюваному ґрунті контрольного варіанту вміст гумусу зменшився на 0,03%. За органічної системи удобрення з внесенням 20 т/га гною в розрахунку на рік вміст його збільшився на 0,92%. Дещо менше збільшення гумусованості (підвищення вмісту на 0,71%) виявлено у варіанті з поєднаним внесенням в розрахунку на рік 10 т/га гною і N₃₀P₃₀K₃₀, – а за удобрення саду лише мінеральними добривами це збільшення становило 0,33%.

Щодо біологічної активності ґрунтового середовища в дослідному саду, то дані аналізів ґрунту свідчать, що вона була найвища у варіантах з внесенням органічного добрива. Так, на фонах органічної та органо-мінеральної систем удобрення нітрифікаційна здатність ґрунту забезпечувала продукування мінерального азоту в кількостях, які істотно перевищували їх як у контрольному варіанті, так і за мінеральної системи удобрення. В середньому за 2004–2007 рр. виявлений вміст азоту в ґрунті контрольного варіанту був у 1,5 рази менший від оптимального (20–25 мг/кг [7]), а в удобреному ґрунті дослідних варіантів він знаходився у межах оптимального та істотно перевищував показники контролю.

Найбільшою інтенсивністю виділення вуглекислого газу з ґрунту відрізнявся варіант з внесенням 40 т/га гною, де його було істотно (на 53,6 мг/м² за годину) більше порівняно з контролем. Тут збільшення було істотним і порівняно з іншими досліджуваними варіантами.

Підвищення біологічної активності ґрунту в плодовому насадженні відіграє важливу роль не тільки для посилення кореневого живлення дерев, а й для нейтралізації різних токсичних речовин, які накопичуються в ґрунтовому середовищі за багаторічний період садової монокультури на одному місці, в результаті чого проявляється негативний вплив ґрунтовтоми на плодові рослини, особливо за повторного вирощування нового насадження на місці розкорчованого старого саду.

У нашому досліді дію ґрунтовтоми було визначено методом біопроби – пророщуванням насіння і подальшим спостереженням за ростом молодих рослин пшениці ярої на ґрунті з ділянок досліджуваних варіантів. Як показано на рисунку, сумарна висота ростків пшениці найбільша у варіанті органічної системи удобрення, близька до неї висота за органо-мінеральної системи, однак різниця між ними виявилась на межі істотної (33 мм). Найбільш пригнічений ріст ростків пшениці був у варіанті з мінеральною системою удобрення. Їх висота істотно менша від висоти у всіх дослідних варіантах, в тому числі і в контрольному.

Результати другого досліду з системами утримання ґрунту в яблуневому саду свідчать, що підтримання на задовільному рівні його гумусованості і, відповідно, вищої біологічної активності та інших показників родючості можна забезпечувати вирощуванням у міжряддях трав'янистої рослинності з періодичним скошуванням і використанням скошеної маси на мульчу, тобто утриманням ґрунту під дерново-перегнійною системою.

За 20-річний період утримання ґрунту під чистим паром у ньому істотно зменшився вміст гумусу порівняно з вмістом за дерново-перегнійної та паро-сидеральної систем. Як видно з табл. 2, у неудобрюваному ґрунті вміст гумусу під трав'янистою рослинністю був більший, ніж під чистим паром на 0,16–0,39%. На удобрюваних ділянках, де вміст в ґрунті доступних для рослин форм головних макроелементів живлення (N, P₂O₅ і K₂O) підтримувався на оптимальних рівнях, відповідна

аккумуляція гумусу збільшилась на 0,28–0,61%. Істотне збільшення гумусованості ґрунту забезпечила і паро-сидеральна система в міжряддях саду порівняно з паровою.

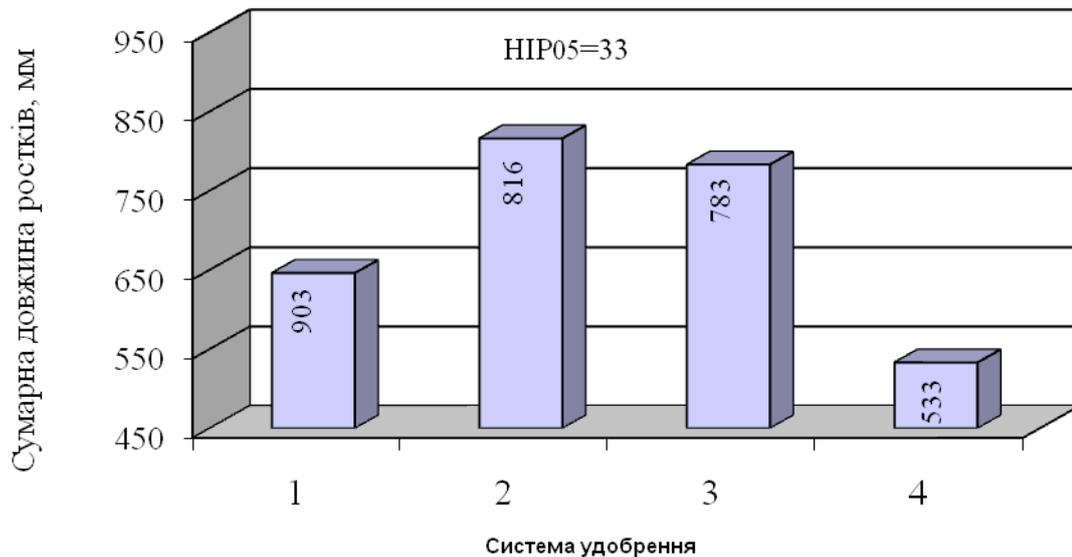


Рис. Токсичність ґрунту за методом біопроби залежно від довготривалого удобрення яблуневого саду у повторній культурі (2006 р.): 1 – контроль (без добрив); 2 – гній 40 т/га; 3 – 20 т/га гною + N₆₀ P₆₀ K₆₀; 4 – N₁₂₀ P₁₂₀ K₁₂₀.

Щодо удобрення саду, то сумісне внесення органічного і мінеральних добрив сприяло істотному збільшенню вмісту гумусу в ґрунті, а при застосуванні самих мінеральних добрив на фоні парової системи в міжряддях виявилась лише тенденція до підвищення його гумусованості.

Зі збільшенням гумусованості ґрунту під впливом трав'янистої рослинності підвищувалась його біологічна активність. Про це свідчать результати мобілізації мінерального азоту при компостуванні ґрунту за оптимальних гідротермічних умов у термостаті та виділення з ґрунту вуглекислого газу. Найвищий показник нітрифікаційної здатності був за вирощування в міжряддях озимого жита та під природною трав'янистою рослинністю з переорюванням восени – в середньому, відповідно, 21,9 і 21,4 мг/кг, а найнижчий – за парового утримання ґрунту – 17,3 мг/кг. Вуглекислого газу з поверхні ґрунту найбільше виділялось також за дерново-перегнійної системи в міжряддях, дещо менші показники були за паро-сидеральної системи, однак вони істотно перевищували кількості CO₂, які виділялись з ґрунту за парового утримання. Удобрення також сприяло посиленню біологічної активності ґрунту, причому у більшій мірі при застосуванні органічного добрива.

Таблиця 2

Гумусованість та біологічна активність темно-сірого опідзоленого ґрунту залежно від систем його утримання в міжряддях та удобрення саду (середні дані за 2003-2005 рр.)

Система утримання ґрунту		Удобрення	Вміст гумусу, %	Вміст нітратного азоту, мг/кг	Виділення CO ₂ , мг/м ² за 1 год.
Парова		Контроль	1.86	13.3	233.5
		Гній +NPK	2.03	20.6	261.4
		NPK	1.89	18.1	255.8
Паро-сидеральна		Контроль	2.09	17.4	285.5
		Гній +NPK	2.31	24.9	319.8
		NPK	2.20	23.5	308.6
Дерново – перегнійна	бобово-злакова травосуміш	Контроль	2.25	16.0	346.7
		Гній +NPK	2.47	22.1	388.0
		NPK	2.36	19.2	380.8
	природна трав'яниста рослинність з переорюванням восени	Контроль	2.07	16.2	304.4
		Гній +NPK	2.39	24.3	339.7
		NPK	2.25	23.7	328.0
	природна трав'яниста рослинність з дискуванням навесні	Контроль	2.02	15.4	295.7
		Гній +NPK	2.18	22.2	332.9
		NPK	2.14	20.9	326.2
<i>НІР₀₅</i>			<i>0.10</i>	<i>0.8</i>	<i>9.0</i>

Зі зміною гумусованості і біологічної активності ґрунту за довготривалого застосування різних систем удобрення та утримання ґрунту в саду створювались відповідні екологічні умови кореневого живлення плодкових дерев, від яких залежав рівень їх продуктивності, як свідчать дані про врожайність дослідних сортопідщепних комбінувань яблуні (табл. 3, 4).

Таблиця 3

Урожайність яблуні у повторній культурі залежно від систем удобрення (середні дані за 2004–2007 рр.), т/га

Варіант системи удобрення	Айдаред на насінневій підщепі	Айдаред на клоновій М4	Кальвіль ніговий на насінневій підщепі
Без добрив (контроль)	15.7	14.5	10.8
Гній 40 т/га	20.0	19.2	16.0
20 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	20.7	19.4	16.5
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	18.2	16.5	13.9
<i>НІР₀₅</i>	<i>1.1</i>	<i>1.05</i>	<i>1.0</i>

З табл. 3 видно, що найвищий урожай плодів забезпечували органічна та органо-мінеральна системи удобрення. Він достовірно відрізнявся від рівня урожайності у варіантах без добрив і мінеральної системи удобрення.

Наведені у табл. 4 дані свідчать, що врожайність повторно вирощуваного насадження яблуні залежала як від впливу на ґрунтове середовище досліджуваних систем утримання ґрунту та удобрення, так і від сортопідщепних комбінунвань.

Таблиця 4

**Урожайність яблуні у повторній культурі залежно від систем
утримання ґрунту та удобрення саду
(середні дані за 2003-2005 рр.), т/га**

Система утримання ґрунту	Удобрення для доведення N, P ₂ O ₅ і K ₂ O до оптимальних рівнів	Сортопідщепні комбінунвання			
		Айдаред на насіньвій підщепі	Айдаред на клоновій підщепі М4	Спартан на насіньвій підщепі	
Парова	Без добрив (контроль)	24.6	25.4	20.3	
	Гній +NPK	27.4	27.4	22.3	
	NPK	26.6	27.0	22.3	
Паро-сидеральна	Без добрив (контроль)	25.1	26.1	21.4	
	Гній +NPK	27.7	28.5	24.2	
	NPK	27.7	27.4	23.3	
Дерново – перегнійна	бобово-злакова травосуміш	Без добрив (контроль)	26.4	24.1	22.3
		Гній +NPK	29.3	26.7	23.8
		NPK	28.5	26.0	23.3
	природна трав'я- ниста ослинність з переорюванням восени	Без добрив (контроль)	27.3	27.2	21.7
		Гній +NPK	30.0	29.1	24.0
		NPK	30.2	28.4	23.0
	природна трав'яниста рослинність дискуванням навесні	Без добрив (контроль)	25.9	25.6	21.1
		Гній +NPK	28.9	27.6	23.4
		NPK	28.6	27.6	23.2
HIP ₀₅		1.6	1.2	1.1	

Дерева сорту Айдаред на насіннєвій підщепі були найбільш урожайні за вирощування в міжряддях природної трав'янистої рослинності з переорюванням восени і бобово-злакової травосуміші, а на підщепі М4 урожайність була найнижча у варіанті з бобово-злаковою травосумішшю в міжряддях через те, що поверхнево розміщена коренева система дерев на цій підщепі зумовлювала сильніше їх реагування на більший дефіцит вологи під травами.

Однак в цілому рівні урожайності дослідних сортів яблуні Айдаред і Спартан не сильно відрізнялись залежно від систем утримання ґрунту та удобрення. Це свідчить, що поліпшення біологічних, фізичних та агрохімічних властивостей ґрунту під трав'янистою рослинністю в міжряддях сприяє компенсації дефіциту ґрунтової вологи для плодкових дерев порівняно з паровою системою навіть за умов нестійкого, а періодично і недостатнього зволоження.

Висновки

1. За парового утримання в саду темно-сірого опідзоленого важкосуглинкового ґрунту в ньому на низькому рівні підтримується вміст гумусу і біологічна активність ґрунтового середовища, що зумовлює недостатній рівень мінерального живлення і негативний вплив на плоді дерева токсичних речовин (ґрунтовтоми).

2. Органічна система удобрення саду (внесення в розрахунку на рік 20 т/га гною) у найбільшій мірі сприяє підвищенню гумусованості (вмісту гумусу на 0,92%) та біологічної активності ґрунту і послабленню впливу ґрунтовтоми на рослини. Близька до неї дія органо-мінеральної системи – внесення в розрахунку на рік 10 т/га гною і $N_{30} P_{30} K_{30}$. А мінеральна система удобрення (внесення раз у два роки $N_{120} P_{120} K_{120}$) найменш ефективно сприяє підтриманню рівня гумусованості та біологічної активності ґрунту і посилює негативну дію ґрунтовтоми.

3. Утримання ґрунту в міжряддях саду під залуженням як сіяною бобово-злаковою травосумішшю, так і природною трав'янистою рослинністю забезпечує підтримання його гумусованості та біологічної активності на вищому рівні порівняно з чистим паром – гумусу більше на 0,16–0,61%, мінерального азоту при компостуванні ґрунту (нітрифікаційна здатність) – на 15,8–30,9% і виділення CO_2 – на 26,6–48,9%.

4. Значному підвищенню гумусованості (на 10,7%) та біологічної активності (на 21,7–26,5%) ґрунту сприяє паро-сидиральна система утримання його в міжряддях (озимі сидерати) порівняно з паровою.

5. Підтримання вмісту в ґрунті рухомих форм головних макроелементів живлення (NPK) на оптимальних рівнях за рахунок відповідного удобрення посилює позитивний вплив залуження міжрядь і вирощування в них озимих сидератів.

6. Довготривале застосування органічної та органо-мінеральної систем удобрення за парового утримання темно-сірого опідзоленого важкосуглинкового ґрунту або утримання його в міжряддях під дерново-перегнійною чи паро-сидиральною системами за підтримання в ґрунті оптимальних рівнів доступних форм азоту, фосфору і калію, забезпечуючи поліпшення екологічних умов кореневого живлення плодкових дерев, сприяє підвищенню врожайності яблуні на 11,0–52,8% у незрошуваному насадженні за умов нестійкого, а періодами і недостатнього зволоження.

Список використаних джерел

1. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Акулов П.Г., Доценко А.С., Лукин С.В. Методическое обеспечение агроэкологического мониторинга для контроля блок-компонента почва // Химия в сельском хозяйстве. – 1995. – № 1. – С. 23–25.
3. Бутило А.П. Динаміка вмісту гумусу в ґрунті садового агрофітоценозу за різних систем утримання // Вісник Уманської ДАА. – 2001 – №1–2. – С. 10–12.
4. Геркіял О.М., Копитко П.Г., Господаренко Г.М. Збереження ґрунту і відтворення його родючості в правобережному Лісостепу // Агрохімія і ґрунтознавство / Міжвід. темат. наук. зб. – Харків, – 2002. – Кн. 1. – С. 82–92.
5. Геркіял З.В. Система удобрення і розвиток мікрофлори ґрунту в міжряддях саду // Фактори родючості ґрунту та їх ефективність / Зб. наук. пр. – Умань, 1998. – С. 98–100.
6. ДСТУ 4289–2004 Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини. – Введено вперше. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 8 с.
7. Копитко П.Г. Удобрення плодкових і ягідних культур. – К.: Вища шк., 2001. – 206 с.
8. Копытко П.Г. Почвенно-агрохимические основы удобрения плодовых культур (на примере насаждений яблони в УССР): Автореф. дис... д-ра с.-х. наук. – М., 1986. – 44 с.
9. Рубін С.С. Значення та шляхи регулювання балансу органічних речовин і гумусу в ґрунті // Вісник сільськогосподарської науки. – 1981. – № 5. – С. 4–8.
10. Рубин С.С. Содержание почвы и удобрение в интенсивных садах. – М.: Колос, 1983. – 272 с.
11. Учеты, наблюдения, анализы, в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Метод. рекомендации / Под ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника. – Умань, 1987. – 115 с.
12. Штатнов В.И. К методике определения биологической активности почвы // Доклады ВАСХНИЛ. – 1952. – Вып. 6. – С. 27.

13. Ambus P., Jensen E.S. Nitrogen mineralization and denitrification as influenced by crop residue particle size // *Plant Soil*. – 1997. – V. 197. – № 2. – P. 261–270.

14. Rupp D. Zur Stickstoff düngung bei Kernobst Beziehungen zwischen Düngunghöhe, N min-Gehalten in Bodenproben, Nitrat im Bodenwasser und der Stickstoffauswaschung. – *Erwertsobstbau*, 1993. – 35 (6). – P. 153–159.

Humusness and soil biological activity in different fertilizing and soil management systems in orchard and apple-tree productivity

Копытко P.G., Yakovenko Z.V., Zhmudenko V.M.

The results of influence of fertilizing and soil management systems in orchard on soil biological properties and apple-tree productivity on seed and clone M4 rootstocks have been described.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ИЗОФЕРМЕНТОВ СОСНЫ КОХА В ГОРНОМ КРЫМУ

И.И. КОРШИКОВ¹, доктор биологических наук;
Т.И. ВЕЛИКОРИДЬКО¹, кандидат биологических наук;
В.П. КОБА², доктор биологических наук;
Д.Ю. ПОДГОРНЫЙ²,
Л.А. КАЛАФАТ¹,
Е.М. ГОРЛОВА¹

¹Донецкий ботанический сад НАН Украины, г. Донецк

²Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Сосна Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch), распространенная в Горном Крыму и на Кавказе, не имеет отчетливо выраженных морфологических отличий от евросибирской сосны обыкновенной (*P. sylvestris* L.). По этой причине к 70-м годам XX века для этой крымско-кавказской сосны было предложено 8 видовых названий и 17 наименований меньшего ранга [3]. Л.Ф. Правдин [10] в своей классической монографии по внутривидовой изменчивости и систематике сосны обыкновенной выделил *P. kochiana* как ранг подвида *P. sylvestris*. Е.Г. Бобров [3], проведя анализ палеогеографического прошлого Эвксинской ботанико-географической провинции, охватывающей Горный Крым, Западное Закавказье, Северную Анталию и причерноморскую Болгарию, приходит к выводу, что крымско-кавказская сосна связана больше с южноевропейской сосной, а не с бореальной евросибирской. Правда в плейстоцене кавказская сосна была поглощена пришедшей с севера таежной сосной. Однако во второй половине голоцена создавались более благоприятные условия для расселения кавказской сосны, которая начала вытеснять бореальную, образуя с ней интрогрессивные гибриды. В результате этого произошло замещение евросибирской бореальной *P. sylvestris* и преобладающим видом стала *P. kochiana*. Учитывая сложную и, по мнению многих исследователей, неоднозначную историю происхождения эвксинской сосны *P. kochiana*, следует отметить, что данный объект представляет значительный интерес для геносистематических исследований.

Перспективным и широко используемым методом геносистематики хвойных является сравнительный анализ электрофоретически разделяемых белков ферментной природы изучаемых таксонов. Биологические особенности размножения хвойных (формирование женского гаметофита или мегагаметофита, митотически произошедшего от одной гаплоидной мегаспоры [11]) позволяют установить генетический контроль изоферментов у голосеменных. У гетерозиготных деревьев по отдельным локусам аллели в мегагаметофитах должны сегрегировать в соотношении

1:1 [1]. Расщепление однотипных аллелей одного локуса у гетерозиготных по нему деревьев в популяциях одного вида также должно происходить в соответствии 1:1. На этом и основан анализ генетического контроля изоферментов у хвойных.

Задачей нашей работы являлось проведение анализа генетического контроля изоферментов 9 ферментных систем у *P. kochiana* с целью дальнейшего расширения популяционно-генетического изучения данного вида в Горном Крыму и выяснения его геносистематических связей с *P. sylvestris*.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований были 59 деревьев *P. kochiana* из двух природных популяций Горного Крыма, расположенных на высоте 1350 м н.у.м. В популяциях *P. kochiana* были собраны семена с деревьев, возраст которых варьировал от 80 до 200 лет. Для электрофореза использовали экстракты в трис-глициновом буфере с добавками из 7-8 эндоспермов (мегагаметофитов) семян каждого растения. Методика приготовления экстрактов и электрофоретического разделения изоферментов в вертикальных пластинках 7,5 %-ного полиакриламидного геля, гистохимическое выявление зон ферментативной активности, подробно описана нами ранее [5, 8, 9]. Аллельный характер наблюдаемых электрофоретических вариантов был установлен с помощью анализа их расщепления у гаплоидных эндоспермов гетерозиготных деревьев. Полученные сегрегационные соотношения одинаковых изозимных фенотипов гетерозиготных деревьев суммировались и проверялись стандартным методом χ^2 на соответствие ожидаемому менделевскому соотношению 1:1.

Результаты и обсуждение

В результате проведенного электрофоретического исследования девяти ферментных систем у сосны Коха выявлено 43 аллельных вариантов. Их схематическое изображение приведено на рисунке.

Глутаматоксалоацетаттрансаминаза (GOT, К.Ф.2.6.1.1.). Данный фермент проявлялся на гелевых пластинках в виде четырех зон активности, которые кодируются тремя локусами: Got-1, Got-2, Got-3. В изучаемых популяциях локус Got-1 оказался мономорфным. В локусе Got-2 и Got-3 выявлено по два аллеля, соответственно: Got-2^{1,12}, Got-2^{1,00} и Got-3^{1,50}, Got-3^{1,00}. Эти же аллели Got-2, Got-3 ранее нами были выявлены у *P. sylvestris* в природных популяциях степной и лесостепной зон, Полесья и Украинских Карпатах [7]. В природных популяциях *P. sylvestris* на Украине [7], в центральных и краевых популяциях восточной Европы и Сибири [4], Зауралья [2], Латвии, Германии и Южного Урала [12] локус Got-1 был слабополиморфным, а для высокополиморфного локуса Got-2 обнаружено соответственно 5, 4, 6, 8 аллелей. В указанных географических

районах и странах в популяциях *P. sylvestris* локус Got-3 был представлен 4-7 аллелями. У близкородственной реликтовой сосны меловой (*Pinus sylvestris* L. var. *cretacea* Kalenicz. ex Kom.), занимающей ограниченный природный ареал на меловых отложениях правого берега р. Северский Донец на севере Донецкой области, локус Got-1 оказался мономорфным, а для локуса Got-2 и Got-3 установлено соответственно 2 и 3 аллеля [6].

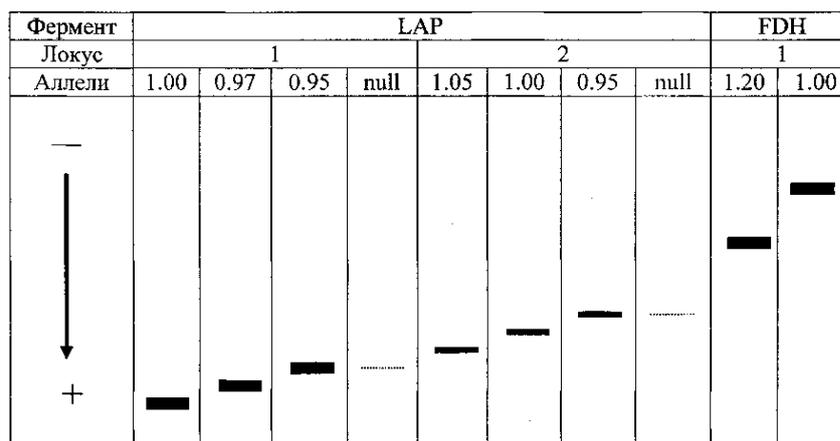
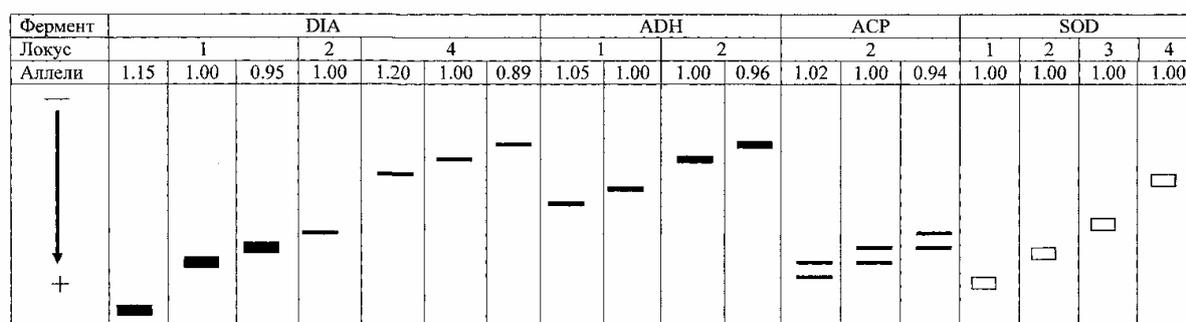
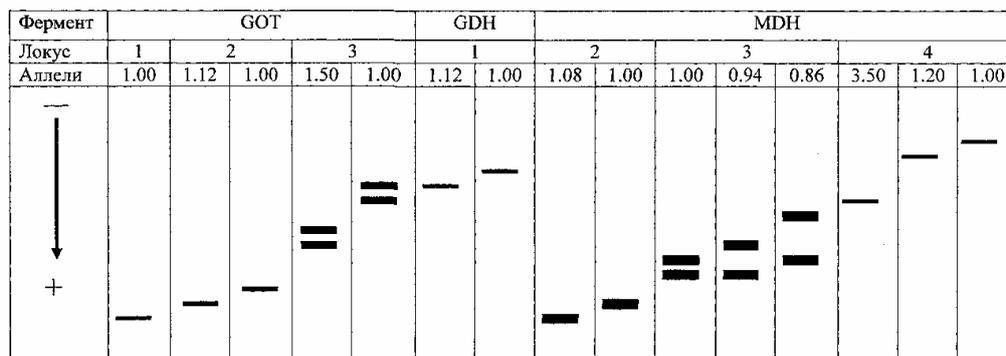


Рис. Схематичное изображение аллельных вариантов 20 локусов сосны Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch).

Глутаматдегидрогеназа (GDH, К.Ф 1.4.1.2). При гистохимическом окрашивании проявляется одна зона активности фермента, которая контролируется одним локусом с двумя аллелями Gdh-1^{1.12} и Gdh-1^{1.00}. Эти

же аллели обнаружены в украинских степных, лесостепных, полесских и реликтовых карпатских популяциях *P. sylvestris* [7], а также в донбасской популяции *P. sylvestris* L. var. *cretacea* [6]. В других частях ареала *P. sylvestris* описано три аллеля этого локуса [2, 4, 12].

Алкогольдегидрогеназа (ADH, К.Ф. 1.1.1.1). Локализуется на геле в виде двух зон, которые контролируются двумя локусами: Adh-1 и Adh-2. Для обоих локусов установлено по два аллеля: Adh-1^{1.02*}, Adh-1^{1.00} и Adh-2^{1.10*}, Adh-2^{1.00}. Аллели Adh-1^{1.02*} и Adh-2^{1.10*} в общей выборке анализируемых деревьев встречались с низкой частотой, не превышающей 0,05, поэтому были отнесены к категории редких (здесь и далее редкие аллели обозначены знаком *). Такие же аллели этих локусов обнаружены в украинских популяциях *P. sylvestris*, однако их представительство было большим: пять для Adh-1 и четыре для Adh-2 [7]. Три аллеля у обоих локусов выявлено у *P. sylvestris* L. var. *cretacea* [6]. От 2 до 4 аллелей локуса Adh-1 обнаружено в популяциях *P. sylvestris* на территории Латвии, Беларуси, Украины и России. Локус Adh-2 в этих популяциях представлен 3-5 аллелями [2, 4].

Диафораза (DIA, К.Ф. 1.6.4.3). Электрофоретический спектр данного фермента у *P. kochiana* представлен четырьмя зонами активности, которые контролируются четырьмя локусами: Dia-1, Dia-2, Dia-3 и Dia-4. Зона активности фермента, контролируемая локусом Dia-3, при гистохимическом окрашивании проявлялась нестабильно, поэтому в дальнейшем не анализировалась. В локусе Dia-1 обнаружено три аллеля: Dia-1^{1.15}, Dia-1^{1.00} и Dia-1^{0.90}. Вторая зона активности, контролируемая локусом Dia-2, оказалась мономорфной. Наиболее медленная зона – локус Dia-4 характеризуется наличием трех аллелей: Dia-4^{1.10}, Dia-4^{1.00} и Dia-4^{0.89}. В украинских популяциях *P. sylvestris* установлено для локуса Dia-1 шесть, для локуса Dia-2 и Dia-4 по три аллеля [7]. У *P. sylvestris* L. var. *cretacea* выявлено по три аллеля в локусах Dia-1, Dia-2 и два аллеля в локусе Dia-4 [6].

Малатдегидрогеназа (MDH, К.Ф. 1.1.1.37). Изоферментный спектр MDH состоит из множества полос, которые в целом кодируются четырьмя локусами: Mdh-1, Mdh-2, Mdh-3 и Mdh-4. Локус Mdh-1 проявлялся нестабильно, поэтому в дальнейшем он не анализировался. Локус Mdh-2 был представлен двумя аллелями Mdh-2^{1.08*}, Mdh-2^{1.00}, Mdh-3 – тремя аллелями: Mdh-3^{1.00}, Mdh-3^{0.94*}, Mdh-3^{0.86}, как и Mdh-4: Mdh-4^{3.50}, Mdh-4^{1.20}, Mdh-4^{1.00}. У *P. sylvestris* в локусе Mdh-1 и Mdh-2 выявлено 2-3 аллеля, Mdh-3 – 2-10 аллелей и Mdh-4 – 4-5 аллелей [2, 4, 7, 12]. Два аллеля установлено в локусе Mdh-2 у *P. sylvestris* var. *cretacea*, а в локусах Mdh-3 и Mdh-4 их было соответственно 4 и 5 [6].

Лейцинаминопептидаза (LAP, К.Ф. 3.4.11.1). У *P. kochiana* данный фермент проявлялся в виде двух зон активности, которые контролируются двумя локусами: Lap-1 и Lap-2. Оба локуса представлены четырьмя аллелями: Lap-1^{null*}, Lap-1^{1.05*}, Lap-1^{1.00}, Lap-1^{0.95} и Lap-2^{null*}, Lap-2^{1.05*}, Lap-

$2^{1.00}$ и $Lap-2^{0.95}$. Эти же аллели обнаружены в украинских популяциях *P. sylvestris* и *P. sylvestris* var. *cretacea* [6, 7]. В других частях ареала *P. sylvestris* в локусе *Lap-1* обнаружено 3-4 аллеля, а в локусе *Lap-2* – пять аллелей [2, 4, 12].

Таблица

Сегрегация аллельных вариантов в эндоспермах гетерозиготных деревьев *Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch в Горном Крыму

Генотип дерева	Количество изученных деревьев	Соотношение аллелей	χ^2
Got-2 ^{1.12/1.00}	26	81:93	0,83
Got-3 ^{1.50/1.00}	26	84:92	0,36
Gdh-1 ^{1.12/1.00}	20	73:61	1,07
Dia-1 ^{1.00/0.90}	26	101:111	0,47
Dia-1 ^{1.15/0.90}	2	6:8	0,29
Dia-1 ^{1.15/1.00}	3	11:9	0,20
Dia-4 ^{1.10/1.00}	7	27:21	0,75
Dia-4 ^{1.00/0.89}	1	4:3	0,14
Mdh-2 ^{1.08/1.00}	7	19:30	2,47
Mdh-3 ^{1.00/0.86}	25	90:82	0,37
Mdh-3 ^{1.00/0.94}	1	2:5	1,29
Mdh-3 ^{0.94/0.86}	2	9:4	1,92
Mdh-4 ^{3.50/1.00}	4	11:16	0,93
Mdh-4 ^{3.50/1.20}	1	4:3	0,14
Mdh-4 ^{1.20/1.00}	8	24:31	0,89
Fdh-1 ^{1.20/1.00}	4	15:20	0,71
Асп-2 ^{1.02/1.00}	2	4:10	2,57
Асп-2 ^{1.00/0.94}	27	89:87	0,02
Lap-1 ^{1.05/1.00}	2	4:10	2,57
Lap-1 ^{1.00/0.95}	21	75:67	0,45
Lap-1 ^{1.00/null}	2	2:10	5,33 ¹
Lap-2 ^{1.05/1.00}	3	7:15	2,91
Lap-2 ^{1.00/0.95}	11	44:40	0,19
Lap-2 ^{1.00/null}	1	2:4	0,67
Adh-1 ^{1.02/1.00}	9	30:30	0,00
Adh-2 ^{1.00/0.95}	7	22:19	0,22

Примечание. Различия достоверны при $P < 0,95$.

Кислая фосфатаза (АСР, К.Ф. 3.1.3.2). На гелевых пластинках наблюдается до пяти зон активности этого фермента, однако, для анализа использовали только одну зону, которая проявлялась наиболее четко. Локус *Асп* *P. kochiana* представлен тремя аллелями: $Асп^{1.02*}$, $Асп^{1.00}$ и $Асп^{0.94}$. В популяциях *P. sylvestris* и *P. sylvestris* var. *cretacea* на территории

Украины выявлено по четыре аллеля [6, 7]. В Зауралье в популяциях *P. sylvestris* локус *Asp* представлен пятью аллелями [2], а в популяциях этого вида на территории Германии, Латвии и России – шестью аллелями [12].

Формиатдегидрогеназа (FDH, К.Ф. 1.2.1.2). При окрашивании гелевых пластинок проявляется одна зона активности, которая кодируется одним локусом – *Fdh*. Этот локус *P. kochiana* представлен двумя аллелями: *Fdh-1*^{1.20} и *Fdh-1*^{1.00}. В украинских популяциях *P. sylvestris* и *P. sylvestris* var. *cretacea* выявлено соответственно 4 и 3 аллеля этого локуса [6, 7]. В других частях ареала *P. sylvestris* за пределами Украины описано 4-6 аллелей локуса *Fdh* [2, 12].

Супероксиддисмутаза (SOD, К.Ф. 1.15.1.1). На электрофореграммах была представлена четырьмя мономорфными зонами активности, которые соответствуют локусам: *Sod-1*, *Sod-2*, *Sod-3* и *Sod-4*. Четыре зоны активности фермента, которые кодируются четырьмя локусами, обнаружены нами и в украинских популяциях *P. sylvestris* и *P. sylvestris* var. *cretacea* [6, 7]. Однако в них локус *Sod-4* был слабополиморфным и представлен двумя аллелями.

В результате проведенных исследований изучена изменчивость изоферментов девяти ферментных систем, которые у *P. kochiana* в популяциях Горного Крыма контролируются 20 генными локусами. Шесть локусов – *Got-1*, *Dia-2*, *Sod-1*, *Sod-2*, *Sod-3* и *Sod-4* в этих популяциях *P. kochiana* были мономорфными. Анализ сегрегации обнаруженных аллелей у гетерозиготных деревьев в целом подтверждает моногенный тип их наследования (табл. 1). Только у одного из 26 выявленных гетерозиготных генотипов отмечено нарушение сегрегации аллелей от ожидаемого менделевского соотношения 1:1, что составляет 3,8 % от общего количества генотипов. Такое и большее (до 25 %) количество генотипов со смещенной сегрегацией обычная норма для природных популяций хвойных [1, 8]. Исследуемые аллозимные локусы имеют моногенный тип наследования и могут быть использованы для изучения генетической структуры, подразделенности и дифференциации популяций *P. kochiana* в пределах природного ареала этого вида, а также для выяснения генетического сходства и различий с другими видами рода *Pinus* L.

Выводы

1. В результате электрофоретического разделения и анализа изменчивости изоферментов 9 ферментных систем у 59 деревьев *P. kochiana* установлен их генетический контроль по 19 генным локусам для этого вида.

2. В исследуемых двух популяциях *P. kochiana* в Горном Крыму не обнаружено видоспецифичных аллелей и их представительство в целом по всем локусам у этого таксона заметно меньше, чем в популяциях широкоареальной *P. sylvestris*.

Список литературы

1. Алтухов Ю. П., Крутовский К. В., Гафаров Н. И. и др. Аллозимный полиморфизм в природной популяции ели европейской *Picea abies* (L.) Karst. Сообщение 1. Системы полиморфизма и механизмы их генного контроля // Генетика. – 1986. – Т. 22, № 8. – С. 2135 – 2151.
2. Белоконь Ю.С., Политов Д.В., Белоконь М.М. и др. Генетический контроль изоферментов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) из Зауралья // Генетика. – 1995. – Т. 31, №11. – С. 1521–1528.
3. Бобров Е.Г. Лесообразующие хвойные СССР. – Л.: Наука, 1978. – 189 с.
4. Гончаренко Г.Г., Силин А.Е., Падутов В.Е. Исследование генетической структуры и уровня дифференциации у *Pinus sylvestris* L. в центральных и краевых популяциях Восточной Европы и Сибири // Генетика. – 1993. – Т. 29, № 12. – С. 2019–2037.
5. Корочкин Л.И., Серов О.Л., Пудовкин А.И. и др. Генетика изоферментов – М: Наука, 1977. – 275 с.
6. Коршиков И.И., Тунда С.М. Популяційно-генетична різноманітність сосни крейдяної // Доповіді НАН України. – 2004. – №7.– С. 182–186.
7. Коршиков И.И., Калафат Л.А., Пирко Я.В. и др. Популяционно-генетическая изменчивость сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в основных лесорастительных районах Украины // Генетика. – 2005. – Т. 41, № 2. – С. 216–228.
8. Пирко Я.В. Генетичне різноманіття ізоферментів сосни гірської (*Pinus mugo* Turra) в природних популяціях Українських Карпат // Цитология и генетика. – 2000. – Т. 34, № 5. – С. 55 – 60.
9. Пирко Я.В., Коршиков И.И. Генетический контроль изоферментов сосны кедровой европейской (*Pinus cembra* L.) Украинских Карпат // Цитология и генетика. – 2001. – Т. 35, № 4. – С. 33 – 37.
10. Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция. – М.: Наука, 1964. – 192 с.
11. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: Пер. с англ. В 2-х т. – М.: Мир, 1990. – Т. 1. – 348 с.
12. Шигапов З.Х., Бахтиярова Р.М., Янбаев Ю.А. Генетическая изменчивость и дифференциация природных популяций сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Генетика. – 1995. – Т. 31, № 10. – С. 1386–1393.

Genetic control of *Pinus kochiana* Klotzsch ex C.Koch isozymes in the Crimean Mountains

Korshikov I.I., Velikoridko T.I., Koba V.P., Podgorny D. Yu., Kalafat L.A., Gorlova E.M.

Variability of nine enzymes: GOT, GDH, DIA, MDH, SOD, FDH, ADH, ACP, LAP isozymous spectra has been analyzed using electrophoresis. Enzymes were extracted from seed megagametophytes of 59 trees from two *Pinus kochiana* Klotzsch ex C.Koch natural populations in the Crimean Mountains. Their genetic control has been determined, 43 alleles of 20 gene loci have been identified. Mendel heterozygotes allele segregation analyses testifies to their monogenous inheritance.

ВКЛАД А.М. КОРМИЛИЦЫНА В ТЕОРИЮ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ ЕЕ РАЗВИТИЯ

(к 100-летию со дня рождения)

С.И. КУЗНЕЦОВ, доктор биологических наук

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

Научные основы интродукции растений прошли несколько этапов развития. Эти основы были заложены еще около 150 лет тому назад. А.Гумбольдт [6], А. Дю-Брейль [9], Декандоль [8], Э. Регель [26], А.Н.Бекетов [3], во второй половине XIX столетия своими идеями обосновали необходимость ботанико-географического подхода к интродукции и акклиматизации растений. В XX столетии свой вклад в теорию интродукции внесли Г. Майр [32], А.Н. Краснов [18], Н.И. Вавилов [4], Д. Гуд [31], Н.Ф. Кашенко [10], В.П. Малеев [22], Н.А. Аврорин [1], А.М. Кормилицын [11,12,13], Н.В. Культиасов [19], Ф.Н. Русанов [27], Н.Н. Гришко [5], С.Я. Соколов [29], К.А. Базилевская [2], А.В. Гурский [7], А.Л. Лыпа [21], С.С. Харкевич [30], Н.А. Кохно [16], П.И. Лапин, С.В.Сиднева [20], В.И. Некрасов [23] и ряд других ученых.

На основе анализа теоретических разработок, предложенных выше отмеченными авторами, на протяжении XIX-XX столетий были сформулированы основные положения теории интродукции и акклиматизации растений на ее первом ботанико-географическом этапе. Одновременно со второй половины XX столетия постепенно наметилась тенденция перехода изучения древесных растений (особенно аборигенных хвойных с широким ареалом) на внутривидовой (микроэволюционный) уровень.

На наш взгляд при подборе растений для интродукции его основой, прежде всего, как отмечал А.М. Кормилицын [13], является генетическое родство флор, или флорогенез и связанные с ним эколого-географические закономерности, на чем мы и остановимся в дальнейшем более подробно. Как известно в теории интродукции первоначально большую роль сыграла теория Г. Майра. В отношении этой теории Н.И.Вавилов [4] отмечал, что она сыграла и будет в дальнейшем играть большую роль, но в отношении древесных растений Г. Майром не было обращено внимание на сложность вида, под которой Н.И. Вавилов имел ввиду дифференциацию вида на разновидности, экотипы и тому подобное. А.М. Кормилицын [14] отмечает «...климатическая аналогия – это мост через бездну неизвестности. Однако с развитием науки любая «бездна неизвестности» сокращается и поэтому роль аналогии в интродукционной работе уменьшается» [14, с. 28].

Принципы подбора древесных интродуцентов А.М. Кормилицын [14] разделяет на 2 направления: флорогенетическое и экологическое. По его мнению, география основных флористических источников исходного

материала определяется для каждой дендрофлоры ее географо-флористическими связями с другими флорами земного шара, то есть общностью происхождения, а в случаях отсутствия такой общности фитоклиматической аналогией.

Метод климатических аналогов Г. Майра активно поддерживали ряд последователей, в том числе А. Павари [33], Г.Т. Селянинов [28], Н.А. Кохно [16] и ряд других. В настоящее время многими исследователями используются климадиаграммы земного шара Вальтера для быстрого сравнения климатов районов местообитания и интродукции. В то же время испытание новых древесных интродуцентов, например, в условиях Крыма давало много примеров успешного переселения растений из неаналогичных природных условий других стран (с ограничениями). В результате анализа длительных опытов и наблюдений А.М. Кормилицын [12] пришел к выводу, что главной причиной, определяющей потенциальные возможности интродукции является генетическое родство флор как основа подбора древесных растений.

Флорогенетические связи позволяют установить географию основных флорогенетических источников исходного материала для интродукции независимо от какой-либо аналогии. Флорогенетический анализ имеет дело, главным образом, с крупными ботанико-географическими регионами (флористическими областями или провинциями), которые охватывают большие территории. При интродукции древесных растений в Украине чаще всего имеем дело с видами из таких генетически родственных областей: Восточно-Азиатской, Атлантическо-Североамериканской, Скалистых гор, Средиземноморской, Ирано-Туранской, Мадреанской (Сонорской).

Флорогенетический подход к интродукции позволяет выявлять общие направления эволюции не одного, а многих видов, несмотря на различие их биологических особенностей. Кроме того, он значительно расширяет границы научно-обоснованного поиска в отношении использования мировых дендрологических ресурсов в сравнении с фитоклиматической аналогией, хотя и не отрицает ее. Как отмечает М.Г. Попов [25] флорогенетика, конечными единицами которой есть виды, имеет цель установить механизм формообразования в реальной эволюции организмов и в дальнейшем, по нашему мнению, может служить уже сама фундаментом микроэволюционных исследований.

А.М. Кормилицын [14] установил, что ботанико-географические закономерности, проявившиеся при интродукции в субаридных субтропиках Крыма, находят подтверждение и в других аридных субтропиках, входящих в флористическую область Древнего Средиземья.

Как уже отмечалось выше, второй предпосылкой подбора древесных растений для интродукции по А.М. Кормилицыну является экологическая, а именно установление наиболее перспективных экологических типов растений из определенных флористических источников. При этом он

исходил из понятия П.Н. Овчинникова [24] о флороценолите как высшей таксономической единицы геоботанической классификации, отражающей экологическую и фитоценолитическую дифференциацию конкретной флоры. Флороценолит дает основу для прогноза экологических особенностей интродуцента. Экологическая, географическая, фитоценолитическая комплексность, воплощенная во флороценолите, дает возможность познавать природу интродуцента и управлять освоением им новой экониши. В этом и заключается суть и различие экологического сходства и климатической аналогии, то есть сравнение среды со средой, а не экологии интродуцента со средой.

Наиболее перспективными для интродукции являются экологические типы растений, свойственные флоре региона их введения. Так, например, для субаридных районов Крыма и аридных областей Восточного Закавказья и юга Средней Азии такими типами по гидрофильности являются ксерофиты, в том числе гемиксерофиты и типичные ксерофиты, а также ксерофитизованные мезофиты (ксеромезофиты). Последние во всех случаях требуют искусственного орошения. Гемиксерофиты не нуждаются в нем и в субаридных условиях они мирятся с засухой без орошения.

На примере субтропиков Крыма А.М. Кормилицын [13] показал, какие именно флороценолиты Средиземноморья следует рекомендовать при подборе древесных растений. Это будут: жестколистные вечнозеленые леса (характерные виды: дубы пробковый и каменный, лавр, маслина, земляничник и другие); термофильные сухие хвойные леса (сосны алепская, итальянская, приморская, кипарис вечнозеленый); маквис (земляничник, фисташка дикая); гариги (розмарин лекарственный, лаванда, миндаль обыкновенный, шалфей лекарственный и другие); приречные леса (олеандр, мирт обыкновенный, платан восточный и другие); горные сухие леса (сосна крымская, кедры атласский, ливанский, пихты греческая, испанская и другие); горное чернолесье (ксеромезотермофилы) (дубы скальный, турецкий, ясень цветочный, грецкий орех, каштан съедобный); шибляк (грабинник, сумах, скуппия, гранат и другие).

А.М. Кормилицын [13] подчеркивал также необходимость знания и учета биоморфы древесного растения, отмечая, что жизненные формы – это как бы различные ступени эволюции растительного мира и потому при интродукции к ним должен проявляться разный подход. По степени уменьшения экологической пластичности интродуцентов морфоформы одного и того же флористического происхождения А.М. Кормилицын расположил их в следующий ряд: листопадные кустарники и кустарнички – листопадные деревья – вечнозеленые лиственные деревья – хвойные деревья. Еще в начале 70-х годов XX столетия он обратил внимание на необходимость подбора исходного материала при интродукции древесных растений на уровне видовых комплексов [15]. В

дальнейшем А.М. Кормилицын [13, 14] отметил уже необходимость решительного перехода к интродукции исходного материала на новый популяционно-видовой уровень и предложил для оценки потенциальных возможностей древесных растений подбирать исходный материал из следующих источников, каждый из которых имеет самостоятельное значение и не может быть заменен другим:

а) центр ареала, в популяциях которого наиболее полно проявляются доминантные признаки;

б) предельные границы естественного ареала, в пределах которых формируются узкоспециализированные популяции с господством рецессивных признаков;

в) важнейшие вторичные очаги широкой культуры определенного вида, в результате чего этот вид занял обширный культурный ареал.

В заключение считаем необходимым процитировать его мысль, обращенную к будущим исследователям: «Дальнейшая интродукция наиболее ценных видов древесных растений несомненно связана с популяционно-видовым уровнем ее развития» [13, с. 25].

С 90-х годов XX столетия из-за рубежа в Украину начался массовый ввоз сортов, форм декоративных растений, которые стали широко использоваться в озеленении частных усадеб и чуть позднее – при закладке частных питомников. Таким образом, начался новый – внутривидовой – этап интродукции. Следует отметить, что при этом складывается парадоксальная ситуация, при которой в принципе генофонд декоративной дендрофлоры Украины обогащается, а коллекционный фонд ботсадов и дендропарков, хотя и пополняется, но крайне незначительно. В какой-то степени это касается и ландшафтного строительства, но обо всем этом видимо следует говорить отдельно.

Таким образом, если рассматривать в историческом аспекте теорию интродукции древесных растений с научно-прикладной точки зрения можно выделить следующие этапы:

1. Эколого-ботанико-географический (XIX –XX столетие); XIX ст. Н.А.Кохно (2007) назвал столетием «интродукционного взрыва». Этот «взрыв» продолжался фактически всю первую и частично вторую половину XX столетия. Данный этап был самым продуктивным. Именно в этот период произошло существенное изменение облика культурного ландшафта многих стран за счет интродуцентов.

2. Популяционно-видовой или генетико-ресурсный (60-е годы XX столетия – настоящее время). Он начался и продолжается изучением популяционной изменчивости древесных, особенно хвойных. К сожалению, прикладные результаты (с учетом невозможности больших затрат как финансовых, так и людских ресурсов) фактически незначительные, если не считать географических лесных культур, хотя создавались они с другим теоретическим обоснованием и целями.

3. Внутривидовой (90-е годы XX ст. – XXI столетие). Новая стратегия интродукции осуществляется с акцентом на введение новых форм, культиваров, сортов. Одновременно происходит постепенное освоение огромного количества «бездействующих» чисто коллекционных видов. В Украине XXI столетие может стать периодом ограниченной интродукции видов, массовой – внутривидовых таксономических единиц древесных растений и интенсивного изучения биологии и экологии существующих интродуцентов для использования в народном хозяйстве.

А.М. Кормилицын безусловно наибольший вклад внес в первый этап развития теории интродукции древесных растений, но как настоящий ученый он сразу высоко оценил, поддержал и второй ее этап (популяционно-видовой) еще в самом начале его пути. Все это дает основание считать его одним из фундаторов ботанико-географических основ интродукции.

Список литературы

1. Аврорин Н.А. Переселение растений на полярный север: эколого-географический анализ. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1956. – 286 с.
2. Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений. – М.: Изд. Моск. ун-та, 1964. – 131 с.
3. Бекетов А.Н. Акклиматизация растений // Труды Вольного экономического о-ва. – СПб., 1886. – 1. – С.15-128.
4. Вавилов Н.И. Генетика и селекция: Изб. соч. – М.: Колос, 1986. – 559 с.
5. Гришко М.М. Мічуринські методи акліматизації рослин // Вісн. АН УРСР. – 1955. – № 10. – С. 12-17.
6. Гумбольдт А. География растений. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1936. – 228 с.
7. Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1957. – 303 с.
8. Декандоль А. Местопроисхождение возделываемых растений. – СПб, 1885. – 218 с.
9. Дю-Брейль А. Курс древоводства. – СПб, 1852. – Т. 1-2. – 248 с.
10. Кащенко Н.Ф. Научные основания и практическое значение гибридизации // Естествознание и география. – 1910. – № 1. – С. 12-15.
11. Кормилицын А.М. Ботанико-географические закономерности в интродукции деревьев и кустарников на юге СССР // 150 лет Государственному Никитскому саду. – М.: Колос, 1964. – С. 37-56.
12. Кормилицын А.М. Генетическое родство флор как основа подбора древесных растений для их интродукции и селекции // Труды Никит. ботан. сада. – 1969. – Т. 40. – С. 145-164.
13. Кормилицын А.М. Методические рекомендации по подбору деревьев и кустарников для интродукции на юге СССР. – Ялта, 1977. – 30 с.

14. Кормилицын А.М. Флорогенетические и экологические принципы подбора древесных интродуцентов // Труды Никит. бот. сада. – 1979. – Т. 77. – С. 25-33.
15. Кормилицын А.М., Кузнецов С.И. Подбор исходного материала на уровне видовых комплексов при интродукции древесных растений // Бюл. Главн. бот. сада. – 1973. – Вып. 90. – С. 25-29.
16. Кохно М.А. Інтродукція кленів на Україні. – К.: Наук. думка, 1988. – 171 с.
17. Кохно М.А. Історія інтродукції деревних рослин в Україні. – К.: Фітосоціоцентр, 2007. – 67 с.
18. Краснов А.Н. Курс земледения. – СПб, 1852. – Т. 1-2. – 248 с.
19. Культиасов М.В, Эколого-исторический метод в интродукции растений // Бюл. Главн. бот. сада. – 1953. – Вып. 15. – С. 12-40.
20. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Изд. Главн. бот. сада АН СССР. – 1973. – С. 7-67.
21. Лыпа А.Л. Ступенчатая акклиматизация растений как метод географических ступеней // Тезисы совещания по теории и методам акклиматизации растений. – М.-Л., 1953. – С. 121-123.
22. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации растений. Приложение к Трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л.: 1933. – 262 с.
23. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. – М.: Наука, 1980. – 102 с.
24. Овчинников П.Н. Ущелье реки Варзоб как один из участков ботанико-географической области Древнего Средиземья // Флора и растительность ущелья реки Варзоб. – Л.: Наука, 1971. – С. 396-447.
25. Попов М.Г. Основы флорогенетики // Изб. труды в двух частях. – К.: Наук. думка, 1983. – Ч. 1. – С. 132-297.
26. Регель Э. Об акклиматизации растений // Вест. Рос. об-ва садоводства. – СПб, 1860. – С. 2-8.
27. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюл. Главн. бот. сада. – 1950. – Вып. 7. – С. 31-36.
28. Селянинов Г.Т. Мировой агроклиматический справочник. – Л.: Гидрометеиздат, 1937. – 357 с.
29. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Интродукция растений и зеленое строительство // Труды Ботан. ин-та АН СССР. – 1957. – Т. 6, вып. 5. – С. 34-42.
30. Харкевич С.С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украину. – К.: Наук. думка, 1966. – 300 с.
31. Good D.O. A theory of plant geography // The new phytologist. – 1931. – 30, №3. – P. 99-108.

32. Mayr H. Die naturgesetzlicher Grundlage des Waldbaues. – Berlin, 1909. – 260 p.

33. Pavari A. Studio preliminare sulla cultura di specie esotiche in Italia. – Florence tip. M. Ricci, 1916. – 182 p.

**A.M. Kormilitsin's contribution in the woody plants introduction theory
in connection of its development (to his 100-anniversary)
Kuznetsov S.I.**

The article deals with the three development stages of woody plants introduction theory: 1) ecological, botanical and geographical; 2) populational and specific; 3) innerspecific. A.M. Kormilitsin's contribution in the introduction theory on the first stage of its development has been shown.

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ И ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ КАК ОСНОВА ИНТЕНСИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ЛАПА В.В., доктор сельскохозяйственных наук

Институт почвоведения и агрохимии, Республика Беларусь, г. Минск

Основным фактором, обуславливающим продуктивность и устойчивость земледелия, является состояние плодородия почв. Одним из главных составляющих факторов высокой продуктивности аграрного комплекса страны за период 1986-1990 гг. было существенное повышение плодородия почв, достигнутое в результате интенсивного применения органических и минеральных удобрений в предшествующие годы. На преобладающих в Республике Беларусь дерново-подзолистых почвах развитие сельского хозяйства может основываться только на условиях расширенного воспроизводства плодородия почв, которое должно базироваться на принципах самокупаемости, энергосбережения и экологической безопасности почвоулучшающих мер.

Почвоулучшающие мероприятия должны проводиться с расчетом на достижение и поддержание оптимальных параметров основных агрохимических свойств почв, при которых обеспечиваются высокие уровни урожаев сельскохозяйственных культур и окупаемость удобрений, а также приемлемый уровень экологической безопасности.

Наиболее объективно характер ведения сельскохозяйственного производства отражают агрохимические свойства почв. Научно-обоснованное применение минеральных и органических удобрений, соблюдение всех звеньев технологий возделывания сельскохозяйственных культур являются основными факторами, позволяющими целенаправленно воздействовать на процесс воспроизводства почвенного плодородия.

В результате реализации комплекса агрохимических мероприятий в хозяйствах Республики практически оптимизирована почвенная кислотность, положительные тенденции обозначились и в состоянии обеспеченности пахотных почв подвижным калием.

За период до 1990 г. в результате научно-обоснованного интенсивного известкования в Республике был достигнут практически близкий к оптимальному уровень реакции почвенной среды. Средневзвешенный показатель почвенной кислотности на пахотных землях составил 5,81, а количество почв с рН менее 5,0 уменьшилось до 11,8% площади.

Известкование почв отнесено к числу важнейших приоритетов хозяйственно-экономической деятельности. Это позволило поддержать достигнутый уровень состояния почвенной кислотности и довести

средневзвешенное значение рН от 5,81 в 1990 г до 5,98 в настоящее время (табл. 1), средневзвешенное содержание подвижного фосфора в пахотных почвах составляет 179 мг/кг, и по отношению к 9 туру агрохимического обследования оно снизилось на 2 мг/кг.

Основными источниками поступления фосфора в почву являются фосфорные и органические удобрения. В 1986-1990 гг. на пашне Республики применялось 65 кг/га д.в. фосфорных удобрений, кроме того, 26 кг/га фосфора вносилось с органическими удобрениями. В сумме это обеспечивало положительный баланс фосфора и, как следствие, накопление его в почвах. Однако в дальнейшем объемы применения фосфорных удобрений значительно уменьшились. С 1997 г. благодаря государственной поддержке агропромышленного комплекса уровень применения фосфорных удобрений несколько увеличился и в настоящее время составляет 42-44 кг/га д.в. Однако постоянный рост цен на фосфорные удобрения на мировом рынке значительно усугубляет проблему оптимизации фосфатного режима почв.

Таблица

Динамика кислотности пахотных почв Республики Беларусь

Область	рН в КС1	Содержание, мг/кг почвы		Гумус, %
		P ₂ O ₅	K ₂ O	
Брестская	5,82	151	179	2,42
Витебская	6,09	177	177	2,45
Гомельская	5,91	224	205	2,29
Гродненская	5,97	173	168	2,01
Минская	6,03	170	214	2,41
Могилевская	6,02	190	193	1,97
Республика	5,98	179	191	2,26

Пахотные почвы Республики характеризуются средней обеспеченностью подвижным калием. В 2005 г. средневзвешенное содержание подвижного калия в пахотных почвах Республики составляло 191 мг/кг.

Содержание гумуса в пахотных почвах в настоящее время составляет 2,26%. Основным источником пополнения запасов гумуса в почвах являются органические удобрения, пожнивные и корневые остатки сельскохозяйственных культур

По данным наших исследований, в качестве одного из возможных источников органического вещества для почв может быть запашка соломы

зерновых, зернобобовых, крестоцветных совместно с жидким навозом или минеральным азотом в качестве органических удобрений.

Дополнительный азот в этом случае необходим для того, чтобы обеспечить интенсивное разложение соломы, для которого требуется иметь соотношение C:N как 20:1. В соломе количество углерода по отношению к азоту несравненно большее и колеблется – в зависимости от типа соломы – от 60:1 до 100:1. Вместо жидкого навоза в качестве дополнительного источника азота могут применяться минеральные азотные удобрения. При существующем уровне урожайности в почву может вноситься до 3 т/га соломы, так как её соотношение с зерном составляет в среднем 0,8:1. Для создания хороших условий минерализации соломы и её гумификации в почву необходимо внести с минеральными удобрениями 8-10 кг д.в. азота на одну тонну соломы. В качестве добавки лучше использовать аммонийную форму азота, так как она в большей мере ускоряет разложение соломы и лучше усваивается микроорганизмами. В наибольшей степени для этой цели пригоден сульфат аммония, который является самым дешевым азотным удобрением в Республике.

При использовании соломы на удобрение происходит обогащение почвы элементами питания и повышается содержание гумуса. С одной тонной соломы в почву возвращается 4,2 кг азота, 1,7 кг фосфора, 8,3 кг калия, 4,2 кг кальция, 0,7 кг магния, и ряд микроэлементов, которые больше накапливаются в соломе, чем в зерне. Удобрение соломой повышает доступность фосфора и калия почвы за счет растворяющего действия веществ кислой природы, образующихся при её разложении. Это особенно важно при дефиците минеральных удобрений, имеющем место во многих хозяйствах республики. Запашка одной тонны соломы в сочетании с жидким навозом или минеральным азотом по своему действию равноценна 3,5-4,0 т/га солоमистого навоза.

Важным фактором воспроизводства плодородия почв является применение минеральных удобрений. За последние годы применение минеральных удобрений в республике значительно возросло и составляет в настоящее время на пахотных угодьях 247-236 кг/га д.в. В связи с этим основной агрохимической задачей становится повышение эффективности использования минеральных удобрений. На каждый килограмм NPK необходимо получить не менее 7 кг зерна, а в целом на пашне – не менее 9 кормовых единиц. Для этого существующая в Республике система применения удобрений адаптирована к почвенным условиям и структуре посевных площадей. Расчет доз минеральных удобрений производится таким образом, чтобы компенсировать вынос фосфора и калия с планируемым урожаем на почвах с оптимальным содержанием этих элементов (200-300 мг/кг) и частично повысить их содержание на почвах, слабо обеспеченных подвижными формами фосфора и калия.

Ресурсосберегающим приемом, способствующим снижению затрат на внесение и повышению окупаемости туков, является производство и

применение их в форме комплексных удобрений со сбалансированным соотношением элементов питания для отдельных культур. В настоящее время разработаны марки комплексных удобрений для льна, озимого рапса, сахарной свеклы, в стадии разработки находится еще ряд форм удобрений для других культур.

Основные преимущества применения этих удобрений заключаются в том, что макро-, микроэлементы, регуляторы роста включены в одну гранулу с наиболее приемлемым соотношением элементов питания для выращиваемой культуры и с учетом почвенного плодородия. Вносятся комплексные удобрения за один проход техники с более равномерным распределением по площади поля, что сокращает энергетические затраты на их внесение, уменьшаются уплотнение и антропогенная нагрузка на почву и окружающую среду, при этом повышаются урожайность и качество продукции.

В связи с интенсификацией земледелия в последние годы важную роль приобретает применение микроудобрений в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Фоновое содержание многих микроэлементов в почвах Беларуси не соответствует потребности для нормального роста и развития растений, здоровья человека и животных. Основные массивы почв характеризуются низкой и средней обеспеченностью бором, медью и цинком. Поэтому применение микроудобрений в настоящее время должно быть обязательным приемом при возделывании практически всех сельскохозяйственных культур.

Soil fertility and fertilization as a base of intensification of agricultural production in the Republic of Belarus

Lapa V.V.

The data on dynamics of agrochemical properties changes of arable soils in the Republic of Belarus have been presented: soil acidity, content of mobile forms of phosphorus, potassium and humus. It is noted that the soil acidity state in the republic is practically optimized, the positive dynamics on soil supply by mobile potassium is ensured. Methods of humus regime improvement of arable soils have been shown. Reserves of increase of mineral fertilizer effectiveness are the growth of production volumes and theirs application in complex forms, as well as more intensive microfertilizer use in consideration of biological features of cultivated crops.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОРОЗОСТОЙКОСТИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОЧЕК ПЕРСИКА В СТЕПНОМ КРЫМУ

Т.А. ЛАЦКО, кандидат биологической наук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Для промышленной культуры персика, как и для любительского садоводства температура воздуха является одним из важнейших экологических факторов, определяющих её успешное развитие в зимние и летние время года и продуктивность. Экстремальная отрицательная температура воздуха – фактор, ограничивающий распространение данной культуры в районы с более холодным климатом. Зимостойкость растений – признак комплексный, сложный и непостоянный, зависящий от многих составляющих [3, 5, 8, 10]. К ней относятся устойчивость отдельных частей и растения в целом к воздействию отрицательных температур и экстремальных отрицательных температур в разные периоды жизненного цикла и в разное время года, приобретение и утрата этой устойчивости. Морозостойкость генеративной сферы в период глубокого покоя является одной из наиболее важных аспектов зимостойкости сорта [4, 6, 12].

С появлением новых более зимостойких сортов стало возможным продвижение данной культуры севернее Крыма. Но участвовавшая в последнее время периодическое действие экстремальных отрицательных температур в этих зонах, а также в областях с традиционным выращиванием персика, ставит перед селекционерами цель поиска новых зимостойких форм и создания на их основе высоко зимостойких сортов персика и нектарина, отвечающих современным требованиям промышленного садоводства.

В задачу наших исследований входило оценить морозостойкость цветковых почек различных сортов, форм и гибридов персика и нектарина в коллекционном саду за 5-летний период с экстремальными отрицательными температурами воздуха, выделить наиболее морозостойкие сорта и гибриды для целей селекции и внедрения в промышленное садоводство.

Объекты и методы исследований

Изучение морозостойкости проводилось в природных условиях в коллекционном саду персика, расположенном в Центральном равнинно-степном агроклиматическом районе Крыма (Симферопольский р-н, с. Новый Сад) [2]. Использовали прямые полевые и лабораторные методы по общепринятой программе [5]. Оценка давалась после морозов 09.01.2002 г. и 21.01.2006 г. При лабораторном обследовании цветковые почки просматривались с помощью лупы или невооруженным глазом, просчитывали число живых и поврежденных почек. Лабораторным

методом обследовано 33 сорта, 30 отборных форм, 53 гибрида и 8 гибридных семей персика, 26 сортов нектарина, полевым – весь коллекционно-селекционный фонд. Полевая оценка проводилась весной во время цветения путем визуального определения силы цветения сорта в баллах. Использовались данные метеостанции Степного отделения Никитского ботанического сада, а также материалы Справочника по климату [1].

Результаты и обсуждение

В последнее десятилетие метеостанцией Степного отделения НБС-ННЦ зафиксированы экстремальные значения отрицательной температуры воздуха пять раз: в 1999, 2002, 2004, 2006 и 2007 гг. Причем особенность таких проявлений заключалась в величине, продолжительности действия, необычности сроков наступления, происхождения, характере действия (с ветром, без ветра) и не повторяемости, своеобразности, непохожести. Остановимся на январских морозах 2002 и 2006 гг., более близких по датам наступления этого экстремального фактора и величине его воздействия.

Отрицательная температура $-23,1^{\circ}\text{C}$ зафиксирована 9 января 2002 г. (с учетом поправки на местность $-24,6^{\circ}\text{C}$), когда растения находились в состоянии глубокого физиологического покоя, то есть в период своей максимальной морозоустойчивости. Обследование цветковых почек после воздействия такого холода позволило выявить морозостойкие и высоко морозостойкие сорта персика и нектарина. Результаты полевых и лабораторных обследований персика представлены в табл. 1.

Средняя степень повреждения генеративных почек сортов персика селекции НБС-ННЦ составляла 20,26%, для интродуцентов этот показатель равнялся 30,61%. Наименьшие повреждения отмечены у сортов Лебедев, Освежающий, Посол Мира, элитных форм №С 4/210 (Звездный)¹, №С4/110 (Луноликий), №С8/163 (Пролетарский), №С 4/38 (Небесный Тихоход), №С 4/57 (Радость). Причем в происхождении пяти из них участвовал сорт Старт. Их можно отнести к высоко морозостойким сортам.

Из интродуцентов западно-европейского и американского происхождения по морозостойкости выделились сорта Фаворита Мореттини (12,3%), Comanche (12-27%), Эрли Ред Хэйвен (18,3-20,2%), Reliance (19,2%). К средне морозостойким можно отнести Фаворита Мореттини-2, Vana, Ред Хэйвен, Харбелла, Харбингер. О морозостойкости сорта Comanche, выдержавшего мороз от $-23,3^{\circ}$ до -25° в зиму 1960/61 гг. в штате Нью-Джерси, сообщалось американскими исследователями [12]. Из интродуцентов восточно-европейского и азиатского происхождения не выявлено сортов с повреждениями цветковых почек морозом менее 10 %, а высоко морозостойким оказался отечественный сорт Мелитопольский Ясный. Относительно морозостойкими были Казахстанский Ранний, Ифтихор и Киевский Ранний.

Таблица 1

**Морозостойкость цветковых почек персика в полевых условиях
Степное отделение НБС-ННЦ, с. Новый Сад, 09.01.2002 г.**

№ пп	Сорта	Повреждения цветковых почек при -23,1°C, %	Сила цветения, балл (по 5-балльной шкале)	Оценка морозостойкости генеративных почек
1	2	3	4	5
Сорта селекции Никитского Ботанического Сада – ННЦ				
1	№С 4/210 (Звездный)	8	4	очень высокая
2	Освежающий	8-17	4-5	очень высокая
3	№С8/163 (Пролетарский)	9	3	очень высокая
4	№С4/110 (Луноликий)	10	3	очень высокая
5	Лебедев (контроль)	14	4	высокая
6	№С4/38(Небесный Тихоход)	15	3-4	высокая
7	Посол Мира	17	2-4	высокая
8	№С 4/57 (Радость)	17	3	высокая
9	Стартовый	21	3	высокая
10	Садовый	23	5	высокая
11	Золотая Москва (контроль)	28	3	высокая
12	Ореховый	30	3-4	высокая
13	Восток-3	32	-	средняя
14	Вавиловский	34	3-4	средняя
15	ЭС Крымская Звезда ²	45	4	средняя
16	Маяковский	-	4	средняя
17	Советский № 37-167	-	4	средняя
18	Пушистый Ранний (к)	-	3-4	средняя
Среднее значение		20,7	3,6	
Интродуцированные сорта				
19	Фаворита Мореттини(к)	12	4	высокая
20	Эрли Ред Хавен	19	4-5	высокая
21	Релианс	19	4-5	высокая
22	Фертилия Мореттини	19	4	высокая
23	Мелитопольский Ясный	21	4-5	высокая
24	Comanche	20	3-4	высокая
25	Vate 1230	23	2-4	высокая
26	Эрли Крест	27	2-3	высокая
27	Slanche	27	2-3	высокая
28	Vana	31	4	средняя
29	Казахстанский Ранний	32	2	средняя
30	Киевский Ранний	42		средняя
31	Ифтихор	45	4	средняя

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
32	Ветеран	-	3-4	средняя
33	Ред Хавен (к)	50	3	средняя
34	Харбелла	53	2-3	средняя
35	Харбингер	67	2-3	слабая
36	Золотистый	71	2	слабая
Среднее значение		33,5	3,3	

Сорта персика Лебедев, Золотая Москва, Пушистый Ранний, Ред Хэйвен и Фаворита Морреттини, выделявшиеся своей зимостойкостью в предыдущие годы [7, 9], в наших исследованиях использовались в качестве контрольных. Как показали результаты, они уступают по морозостойкости цветковых почек более новым сортам.

Средняя степень повреждения цветковых почек нектаринов была меньше, чем у персиков (табл. 2).

Высоко морозостойкими оказались Нектареды: практически не отмечено повреждений у Нектареда-9, небольшие повреждения (до 10%) у Нектареда-1, Нектареда-5, -8, и -3. В целом, нектарины селекции НБС-ННЦ оказались высоко морозостойкими и пострадали меньше (12,7%), чем зарубежные (19%). Из отечественных выделились сорта Никитский-85 и элитные формы №110-78 (Усовершенствованный), №41-78 (Уединенный) и №16-74 (Гримао). По устойчивости генеративных почек к морозам группа интродуцентов была более разнородна: степень повреждения морозом варьировала от 1,8 до 69,5 %. Высокую морозостойкость в условиях степного Крыма проявили сорта Лола, Кримсон Голд, Старк Делишес и Нектаркрест. Слабо морозостойкими оказались Нектагранд-1 и Супер Кримсон.

При обследовании селекционного фонда персика не выделено высокоморозостойких образцов. Лучшие результаты показали образцы из гибридной семьи Валиант х Крымский Фейерверк: у них степень повреждений была в пределах 14-40%, то есть они были устойчивыми или среднеустойчивыми. Морозостойкими были гибриды из других семей: Ветеран свободного опыления х Сочный, Ветеран х Лола, Золотая Москва х Орфей, Золотая Москва х Коллинс. Итак, наиболее морозостойкими были отборные гибридные формы из семей, в происхождении которых участвовали сорта Ветеран, Валиант, Сочный, Крымский Фейерверк, Лола и другие, упоминавшиеся в литературе как зимостойкие. Например, отмечалось о передаче признака морозостойкости почек от родительского сорта Ветеран сеянцам [12].

Таблица 2

**Повреждения генеративных почек нектарина январскими морозами,
Степное отделение НБС-ННЦ, с. Новый Сад, 09.01.2002 г.**

№ п/п	Сорта	Повреждения генеративных почек, %	Цветение, балл	Оценка морозостойкости цветковых почек
Сорта селекции НБС-ННЦ				
1	№110-78 (Усовершенствованный)	4	-	очень высокая
2	№ 16-74 (Гримао)	5	-	очень высокая
3	Никитский-85	6	-	очень высокая
4	№41-78 (Уединенный)	9	-	очень высокая
5	Рубиновый-8	11	-	высокая
6	№14-78 (Рубиновый-7)	12	-	высокая
7	Крымчанин	17	4-5	высокая
8	Рубиновый-4	23	-	высокая
9	Аметист	28	-	высокая
10	Евпаторийский	-	4-5	средняя
11	Ишуньский	-	4	средняя
12	Рубиновый-2	-	2-3	средняя
Среднее значение		12,8	4	
Интродуцированные сорта				
13	Нектаред-9	0		очень высокая
14	Лола	2		очень высокая
15	Кримсон Голд	5	3	очень высокая
16	Старк Делишес	6	-	очень высокая
17	Нектар Крест	6	-	очень высокая
18	Нектаред-1	7	-	очень высокая
19	Нектаред-6	12	-	высокая
20	Нектаред-4	24	-	высокая
21	Эрли Стар	18-33	4	высокая
22	Zee Gold	-	4-5	высокая
23	Старк Сангло	35	2-3	средняя
24	Обильный	36	-	средняя
25	Супер Кримсон	54	3	средняя
27	Майгранд	-	4	средняя
28	Фантазия	-	4	средняя
26	Нектагранд-1	70	4	слабая
29	Флавортоп	-	1-2	слабая
Среднее значение		18,0	4	

В целом полевая оценка сортов и форм персика подтвердила результаты лабораторных исследований. Как правило, сорта с повреждением цветковых почек в январе от 0 до 30 % позже весной цвели хорошо на 4-5 баллов, бóльшие повреждения уменьшали силу цветения. Для сортов с очень обильной закладкой цветковых почек как у Ифтихора и ЭС Крымской Звезды, повреждения генеративных почек до 40 % значительно не отражались на силе цветения. Высокую морозостойкость проявили сорта персика Ак-шефталю-2, Baten Kaisev, Ранний-84, Ранний-85 и нектарина Евпаторийский и Zee Gold. Выделены морозостойкие образцы: сорта персика Алма-Атинский, Кандидатский, Старт, Peach Sungeun de Toame, Superba de Toamne, Pegaso, Mireille, Fairhaven, NSF2, элитная форма Ведущий, мутантные формы №37-167 и №63-30 сорта Советский, а также нектарины Ишуньский, Майгранд, Фантазия.

Повреждения персика в январе 2006 г.

В январе 2006 г.(23.01.06) в степной части Крыма зафиксировано понижение температуры до $(-25,6)^{\circ}\text{C}$ (по данным метеостанции Степного отделения НБС), то есть на $2,5^{\circ}\text{C}$ ниже, чем в 2002 г. С учетом поправки на местность температура могла быть $-26,6 - -27,1^{\circ}\text{C}$. Для цветковых почек персика, когда физиологический покой у большинства сортов закончился, такая температура оказалась ниже критической. Кратковременное воздействие такой температуры в фазу глубокого физиологического покоя еще могло не оказать повреждающего действия на генеративные почки. Но действие данного экстремального фактора – понижения отрицательной температуры ниже 20 градусов – продолжалось в течение 4 суток. Последующее обследование почек подтвердило полную гибель генеративной сферы персика и нектарина.

По данным В.Ф. Иванова и соавторов [4], критической для персика в период перезимовки является температура -23°C . Январский мороз 2002 г. был на этом уровне и немного превышал её по абсолютному значению. В таких экстремальных температурных условиях выделился ряд сортов персика селекции Никитского ботанического сада, имеющих небольшие повреждения генеративной сферы, существенно не отразившиеся на его плодовой продуктивности. В Центральном равнинно-степном агроклиматическом районе для высоко морозостойких сортов персика и нектарина, находящихся в состоянии глубокого физиологического покоя, критической может быть температура между (-24) и (-25) градусов. Если же учесть влияние уровня агрофона, возраста растений, прохождения зимней закалки, погодно-климатических особенностей зимы и прочих факторов, влияющие на морозостойкость, данный предел может быть ниже. Январские морозы 2006 г. не смогли раскрыть потенциальную морозоустойчивость генеративных почек персика, так как уровень агрофона был не высок, а растения получили не недостаточную закалку в предшествующий морозам период в 2005 г.

Выводы

1. В результате первичного изучения выделено 4 сортообразца персика (Звездный, Освежающий, Пролетарский и Луноликий), 4 нектарина (№110-78, № 16-74, Никитский-85 и №41-78) селекции Никитского ботанического сада и 6 интродуцированных сортов нектарина (Нектаред-9, Лола, Кримсон Голд, Старк Делишес, Нектар Крест, Нектаред-1), проявивших очень высокую морозостойкостью генеративных почек.

2. Выделен ряд гибридов персика с высокой устойчивостью генеративных почек к морозам, в происхождении которых участвуют зимостойкие сорта Валиант, Ветеран, Сочный, Крымский Фейерверк, Лола и др.

3. В условиях Центрального равнинно-степного агроклиматического района Крыма критической отрицательной температурой для высоко морозостойких сортов персика и нектарина, находящихся в состоянии глубокого физиологического покоя, отмечена температура $-24 - -25^{\circ}\text{C}$.

Список литературы

1. Антюфеев В.В., Важов В.И., Рябов В.А. Справочник по климату Степного отделения Никитского ботанического сада. – Ялта, 2002. – 88 с.
2. Важов В.И. Агроклиматическое районирование Крыма // Труды Никит. Ботан.сада. – 1977. – Т. 71. – С. 92 – 120.
3. Генкель П.А., Окнина Е.З. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений. – М.: Наука, 1964. – 244 с.
4. Иванов ВФ., Иванова А.С., Опанасенко Н.Е., Литвинов Н.П., Важов В.И. Экология плодовых культур. – Київ.: Аграрна наука, 1998. – 410 с.
5. Морозова Т.В. Особенности первичного сортоизучения косточковых культур (Изучение зимостойкости сортов) // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск, 1973. – С. 95-104.
6. Проценко Д.Ф. Морозостойкость плодовых культур СССР. – Киев: КГУ, 1958. – 392 с.
7. Лацко Т.А. Зимостойкие сорта персика // Бюл. Никит. ботан. сада. 2005. – Вып.91. – С. 68 – 71.
8. Орехова В.П., Лацко Т.А. Итоги сортоизучения персика в степной зоне Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. 2002. – Вып.84.- С. 70 - 73.
9. Перфильева З.Н., Елманова Т.С., Шишкина Е.Л. Пути создания зимостойких сортов персика // Труды Никит. ботан. сада. 1989. – Т.107. – С. 15 - 25.
- 10.Смыков В.К., Орехова В.П. Зимостойкость персика в степном Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. 1986. – Вып.61. – С. 53 - 56.

11. Соколова С.А., Соколов Б.В. Требования персика к природным условиям // Персик / Под ред. И.П. Цуркана. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1987. – С. 45 - 58.

12. Хессе К.О. Персик // Селекция плодовых растений / под ред. Х.К. Еникеева. – М.: Колос, 1985. – С. 390 – 462.

**The comparative evaluation of generative frost-resistant buds
of peach in steppe Crimea
Latsko T. A.**

The evaluation of frost damages for peach and nectarine generative buds has been carried out in the steppe Crimea. As a result of the tests the following high frost-resistant cultivars have been selected: № С4/210, № С1/222, № С8/162, № С4/110, № 110-78, № 16-74, № 41-78, № 115-74.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГРУНТОПОКРИВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Н.В. МАРТИНОВА;

Ю.В. ЛИХОЛАТ, доктор біологічних наук;

В.Ф. ОПАНАСЕНКО, кандидат біологічних наук

Ботанічний сад Дніпропетровського національного університету

Вступ

Одним з основних напрямків роботи ботанічного саду Дніпропетровського національного університету є інтродукція та акліматизація рослин в умовах степового Придніпров'я. Збагачення асортименту квітково-декоративних рослин для створення різноманітних ландшафтних композицій здійснюється як за рахунок місцевої, так і світової флори.

Задачею дослідження було інтродукційне вивчення і визначення перспективності ґрунтопокривних рослин, яких в колекції саду нараховується більше 50 видів. Серед них є малопоширені, недостатньо вивчені й тому рідко використовувані в культурі види.

Об'єкти і методи досліджень

В даній роботі приведені деякі результати дослідження, об'єктами якого були обрані 26 малодосліджених видів ґрунтопокривних рослин колекції ботанічного саду: *Aegopodium podagraria* L., *Asarum europaeum* L., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Acinos alpinus* (L.) Moench, *Anemone sylvestris* L., *Campanula poscharskyana* Degen, *Cerastium biebersteinii* DC., *Dendranthema arcticum* (L.) Tzvel., *Euphorbia cyparissias* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Glechoma hederacea* L., *Hypericum olympicum* L., *Lysimachia nummularia* L., *Nepeta mussinii* Spreng., *Polygonum affine* G. Doh., *Phlox divaricata* L., *Potentilla anserina* L., *Ranunculus repens* L., *Scutellaria alpina* L., *Sedum acre* L., *S. album* L., *S. kamtschaticum* Fisch., *S. reflexum* L., *S. spurium* Vieb., *Viola odorata* L., *V. alba* Bess. За сезонним ростом та розвитком дослідних рослин спостерігали протягом 2003–2007 рр. за загальноприйнятими методиками [2]. Також вивчалися біолого-екологічні особливості, проводилася комплексна оцінка видів за сукупністю показників: насіннєве та вегетативне розмноження, ступінь пошкодження хворобами та шкідниками, морозостійкість, посухостійкість, період декоративності. При оцінці кожного показника використовували модифіковану трьохбальну шкалу [1].

Результати та обговорення

Виявлено, що за своїми екологічними характеристиками досліджувані рослини досить відрізняються. Переважна більшість

представлена хамефітами (13 видів): *Acinos alpinus*, *Galeobdolon luteum*, *Hypericum olympicum*, *Nepeta mussinii*, *Scutellaria alpina*, *Sedum acre* та ін.; гемікриптофітів 10 видів: *Asarum europaeum*, *Campanula poscharskyana*, *Dendranthema arcticum*, *Potentilla anserina*, *Viola odorata* та ін.; геофітів 3 види: *Aegopodium podagraria*, *Anemone sylvestris*, *Euphorbia cyparissias*. По відношенню до родючості ґрунтів досліджувані види поділяються наступним чином: рослини, що ростуть на багатих ґрунтах (мегатрофи) – 4 види (*Aegopodium podagraria*, *Anemone sylvestris*, *Asarum europaeum*, *Potentilla anserina*), рослини, які невибагливі до мінерального живлення і ростуть на бідних ґрунтах (оліготрофи) – 11 видів (*Acinos alpinus*, *Cerastium biebersteinii*, *Euphorbia cyparissias*, *Nepeta mussinii*, *Sedum acre*, *S.kamtschaticum* та ін.), рослини, які займають проміжне по відношенню до родючості ґрунту положення (мезотрофи та оліго-мезотрофи) – 11 видів (*Campanula poscharskyana*, *Phlox divaricata*, *Viola odorata*, *V. alba*, *Ranunculus repens* та ін.). По відношенню до водного режиму серед досліджуваних є рослини, що в природних умовах зростають в посушливих зонах (6 видів: *Euphorbia cyparissias*, *Sedum acre*, *S. spurium* та ін.) та рослини, які ростуть в умовах середнього зволоження (10 видів: *Viola odorata*, *Campanula poscharskyana*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus repens* та ін.). Є також рослини, які займають проміжне по відношенню до вологи положення між мезофітами та ксерофітами (мезоксерофіти та ксеромезофіти – 10 видів: *Acinos alpinus*, *Nepeta mussinii*, *Scutellaria alpina*, *Polygonum affine* та ін.). По відношенню до світлового режиму рослини поділяються на геліофіти (2 види: *Euphorbia cyparissias*, *Sedum spurium*), сціофіти (1 вид: *Asarum europaeum*) та на ті, що займають проміжне положення (сціогеліофіти та геліосціофіти: 23 види). Досліджувані види ґрунтопокривних рослин дуже розрізняються по належності до біоценозів. Серед них є лісові (*Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Galeobdolon luteum*, *Glechoma hederacea*, *Viola odorata* та ін.), лучні (*Potentilla anserina*, *Ranunculus repens*), степові рослини (*Euphorbia cyparissias*, *Sedum acre*), а також рослини гір та пісків (*Acinos alpinus*, *Campanula poscharskyana*, *Cerastium biebersteinii*, *Dendranthema arcticum*, *Polygonum affine*, *Scutellaria alpina* та ін.).

Усім рослинам властивий визначений ритм розвитку. Сезонний розвиток є результатом взаємодії внутрішньої ритміки самої рослини та умов навколишнього середовища. Саме вони в значному ступені визначають час настання та довгочасності окремих фаз розвитку рослин в конкретних умовах. При інтродукції рослини потрапляють в нові умови існування і важливою ознакою пристосування їх до нового кліматичного та екологічного режиму є зміна сезонного ритму розвитку. На основі фенологічних спостережень [3] встановлено, що весняне відростання досліджуваних видів починається з кінця березня до середини квітня. Найбільш раннє відростання відмічено у *Viola odorata*, *Glechoma*

hederacea, *Galeobdolon luteum* (друга декада березня), найбільш пізні у *Antennaria dioica*, *Viola alba* (друга декада квітня).

Цвітіння та плодоношення – важливі етапи у житті рослин. За спостереженням раніше усіх зацвітає *Viola odorata* – в кінці березня – на початку квітня. Також до групи весняного цвітіння відносяться *Asarum europaeum*, *Galeobdolon luteum*, *Glechoma hederacea*, *Phlox divaricata*, *Ranunculus repens*, *Viola alba* та ін. Влітку цвітуть , *Acinos alpinus*, *Hypericum olympicum*, *Polygonum affine*, *Potentilla anserina*, *Scutellaria alpina*, *Sedum acre*, *S. album*, *S. spurium* та ін. Восени цвіте лише *Dendranthema arcticum* (на початку жовтня). Найбільш довготривале цвітіння відмічено у *Nepeta mussinii* (до 67 днів), а також у *Asarum europaeum*, *Hypericum olympicum*, *Sedum kamtschaticum* (37–40 днів). Найкоротший період цвітіння у *Aegopodium podagraria*, *Dendranthema arcticum* (23–25 днів).

У 13 видів відмічається самосів. Самим багатим самосівом виділяються *Nepeta mussinii*, *Anemone sylvestris* *Viola alba*. Частий самосів спостерігається у *Viola odorata*, *Galeobdolon luteum*, *Asarum europaeum*. інші види регулярно плодоносять, у деяких спостерігається одиничний самосів. Лише 1 вид не плодоносить. Це *Phlox divaricata*.

Результати досліджень з морозостійкості, посухостійкості, ступеню пошкодження шкідниками та хворобами, а також комплексна оцінка успішності інтродукції досліджуваних видів ґрунтопокривних рослин наведена в таблиці.

Таблиця

Комплексна оцінка результатів інтродукції ґрунтопокривних рослин колекції ботанічного саду ДНУ

Назва видів	Феноритмотип,	Насіннєве розмноження, бал	Вегетативне розмноження, бал	Морозостійкість, бал	Посухостійкість, бал	пошк. шкідниками та хворобами, бал	Загальний результат, бал	Перспективність
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Aegopodium podagraria</i>	ВЛ	2	3	3	2	3	13	ДП
<i>Asarum europaeum</i>	ВЛО	3	2	3	2	3	13	ДП
<i>Antennaria dioica</i>	ВЛЗ	2	2	3	3	3	13	ДП
<i>Acinos alpinus</i>	ВЛО	2	2	2	3	3	12	ДП
<i>Anemone sylvestris</i>	ВЛ	3	2	3	2	3	13	ДП
<i>Campanula poscharskyana</i>	ВЛО	2	2	2	2	3	11	П

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Cerastium biebersteinii</i>	ВЛЗ	2	3	3	3	3	14	ДП
<i>Dendranthema arcticum</i>	ВЛО	2	2	2	2	3	11	П
<i>Euphorbia cyparissias</i>	ВЛ	2	3	3	3	3	14	ДП
<i>Galeobdolon luteum</i>	ВЛЗ	2	3	3	2	3	13	ДП
<i>Glechoma hederacea</i>	ВЛ	2	3	3	2	3	13	ДП
<i>Hypericum olympicum</i>	ВЛО	2	2	2	2	3	11	П
<i>Lysimachia nummularia</i>	ВЛ	2	3	3	2	3	13	ДП
<i>Nepeta mussinii</i>	ВЛО	3	1	3	3	3	13	ДП
<i>Polygonum affine</i>	ВЛО	2	2	2	1	3	10	П
<i>Phlox divaricata</i>	ВЛО	1	2	3	1	2	9	П
<i>Potentilla anserina</i>	ВЛ	2	3	3	2	3	13	ДП
<i>Ranunculus repens</i>	ВЛО	2	3	3	2	2	12	ДП
<i>Scutellaria alpina</i>	ВЛ	2	2	3	3	3	13	ДП
<i>Sedum acre</i>	ВЛЗ	2	2	3	3	3	13	ДП
<i>S. album</i>	ВЛЗ	2	2	3	3	3	13	ДП
<i>S. kamtschaticum</i>	ВЛО	2	2	3	3	2	12	ДП
<i>S. reflexum</i>	ВЛЗ	2	2	3	3	3	13	ДП
<i>S. spurium</i>	ВЛО	2	2	3	3	2	12	ДП
<i>Viola odorata</i>	ВЛО	2	2	3	2	3	12	ДП
<i>V. alba</i>	ВЛ	3	2	3	2	2	12	ДП

Примітка. Феноритмотип: ВЛ – весняно-літньо-зелені, ВЛО – весняно-літньо-осінньо-зелені, ВЛЗ – весняно-літньо-зимовозелені; **насіннєве розмноження:** 3 – плодоношення регулярне, самосів частий, рясний; 2 – плодоношення регулярне, самосів одиничний або відсутній; 1 – плодоношення немає; **вегетативне розмноження:** 3 – вегетативних зачатків 3 і більше; 2 – вегетативних зачатків 1–2; 1 – вегетативного розмноження немає; **морозостійкість:** 3 – морозами та заморозками не пошкоджується; 2 – пошкоджується частково; 1 – пошкоджується морозами майже щорічно; **посухостійкість:** 3 – нормально витримує усі засушливі періоди; 2 – при довготривалій посухи надземна частина частково або повністю висихає; 1 – при довготривалій посухи рослина може загинути; **пошкодження шкідниками та хворобами:** 3 – не пошкоджується; 2 – пошкоджується іноді, не масово; 1 – щорічні

пошкодження, масові; VII – загальний результат; **перспективність**: ДП - дуже перспективні (12-15 балів), П – перспективні (9-11 балів).

Висновки

В процесі роботи виявлено, що майже усі види достатньо стійкі до комплексу екологічних факторів, відносяться до різних груп за строками весняного відростання, цвітіння та плодоношення, відрізняються за феноритмотипом. Це дозволило виділити найбільш перспективні види, які можна рекомендувати для промислового озеленення. В нашому дослідженні це *Sedum.kamtschaticum*, *S. reflexum*, *Euphorbia cyparissias*, *Potentilla anserina*, *Acinos alpinus*, *Galeobdolon luteum*, *Nepeta mussinii*, *Aegopodium podagraria*, *Viola odorata*, *V. alba* та ін. Широка амплітуда екологічних характеристик цих видів дозволяє використовувати їх в будь яких ландшафтних композиціях. Види, які визначені як перспективні можна використовувати для аматорського квітництва.

Список літератури

1. Былов В.Н., Карпионов Р.А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетников // Бюл. Гл. ботан. сада. 1978. – Вып. 107. – С. 77–82.
2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: Наука, 1980. – 28 с.
3. Мартинова Н.В., Лихолат Ю.В., Свинцицька А.В. Грунтопокривні рослини Дніпропетровського ботанічного саду для подальшого використання в системі озеленення селітебних територій // Наукові записки. Серія: Біологія. – 2007. – Вип. 4(34). – С. 119–122.

Development peculiarities and use perspective of ground cover plants in steppe Predniprova conditions

Martynova N.V., Likholat Y.V., Opanasenko V.F.

The research results of 26 ground cover plant species from the DNU Botanical Garden collection have been presented. Their ecological characteristics, phenological data have been considered. The complex evaluation of successful introduction have been carried out. The most perspective species have been selected.

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ МИНДАЛЯ К ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА В ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ

В.Ф. МИЩЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук;
В.В. АНТЮФЕЕВ

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Плоды миндаля *Amygdalus communis* L. употребляют в свежем виде и как сырье в пищевой, медицинской, парфюмерной промышленности. Это растение, засухоустойчивое и малотребовательное к плодородию почвы, достаточно обильно плодоносит там, где выращивание плодовых культур неоправданно. Для экономики Автономной республики Крым важное значение будет иметь не только возрождение промышленного производства миндаля, но и создание насаждений для мелкотоварного фермерского хозяйствования, однако в тех агроклиматических районах полуострова, характерной особенностью которых являются зимние оттепели и поздние весенние заморозки, размещение этой культуры ограничено коротким периодом зимнего покоя цветковых почек [5, 7]. К числу этих районов принадлежит крымское Предгорье на всем протяжении от Севастополя и Бахчисарая до Белогорска и Старого Крыма [1, 6]. Далеко не в полной мере решена проблема выявления в мировом сортименте миндаля таких сортов, которые обеспечат регулярное получение хорошего урожая плодов в этом крымском регионе.

А.А. Рихтер установил [5], что ранней весной генеративные почки ряда сортов миндаля переносят без повреждений кратковременные морозы до -10°C , закрытые бутоны до -6°C , открытые цветки до $-2,5^{\circ}$, завязь до $-1,5^{\circ}$, что согласуется с данными В. Василева [2]. Зимой генеративные почки, в зависимости от закалки, переносят без повреждений температуру до -17° и даже до -19°C , а при температуре -20° у разных сортов гибнет от 5% до 80% почек. При температуре -25°C гибнут все плодовые почки, при более низкой – однолетние, затем и многолетние побеги [5]. Сорта миндаля заметно различаются между собой по устойчивости к морозам и заморозкам. После засушливого лета выносливость плодовых почек к морозу понижена [7].

Цель наших исследований – на основе сравнительного изучения сортов и гибридов миндаля из разных эколого-географических групп выявить имеющие генеративную сферу, менее подверженную воздействию понижений температуры, и способны давать хозяйственно выгодный урожай в районах с неустойчивым термическим режимом зимне-весеннего периода. Непосредственная задача работы – параллельный анализ и оценка повреждений, которые получают плодовые почки миндаля, в сопоставлении с проявлениями аномалий погоды в разные годы.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования были режим существенных для многолетних растений погодных условий, складывающийся в течение каждого зимне-весеннего сезона в период опытов, и воздействие этих условий на генеративную сферу сортов миндаля.

Изучение 82 сортов и гибридов миндаля, не испытывавшихся ранее в Крыму, вели в 1986 – 1999 гг. в коллекционном саду бывшей Крымской помологической станции Всесоюзного института растениеводства (ВИР) им. Н.И. Вавилова (поселок Дальнее, 15 км к северо-востоку от Севастополя) по методикам ВИР [3]. Деревья высажены в 1975 г. над рекой Бельбек в нижней части склона северной экспозиции, завершающего один из отрогов Главной гряды Крымских гор, на отметках 50 – 60 м над уровнем моря. Это сорта стран Европы, Средней Азии, Америки, Северной Африки и отечественные. Участок суходольный, почва коричневая карбонатная скелетная маломощная. С 1973 г. по 2007 г. здесь же в долине реки (около 50 м н.у.м.) выполняли по инструкциям Гидрометеослужбы [4] ежедневные метеорологические измерения.

Результаты и их обсуждение

Место проведения исследований находится в предгорной лесостепи на границе двух агроклиматических районов [1]: Западного предгорного (Гераклейского), климат которого характеризуется как очень засушливый умеренно-жаркий с очень мягкой зимой, и Юго-западного предгорного (климат полузасушливый теплый с очень мягкой зимой). По данным вышеуказанного метеопоста, средняя годовая температура воздуха $11,1^{\circ}\text{C}$, средняя июля $21,8^{\circ}\text{C}$, средняя января положительная, $1,9^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум -25°C , средний из абсолютных -15°C , абсолютный максимум 39°C . Годовая сумма осадков 501 мм, в теплый сезон (апрель – октябрь) выпадает 286 мм.

На этой территории опасные для миндаля понижения температуры воздуха в период глубокого покоя цветковых почек случаются редко: за последние 35 лет морозы ниже 17° были 9 раз (за 14 лет опыта 3 раза), ниже 20° – 4 раза (вне периода опытов), в 1985 и 2006 гг. отмечены температуры ниже 22° . Более частые явления – поздние заморозки и морозы после оттепели (табл. 1).

Из 14 лет испытаний благоприятными для миндаля были пять: 1989, 1991, 1996, 1997, 1998 гг. Урожай отсутствовал в 1999 г., а в 1987, 1992, 1993 гг. был очень слабым. Дадим агроэкологическую характеристику погоды каждого года, оценив повреждения плодовых почек у разных сортов миндаля и урожай этих сортов.

1986 г. Зимне-весенний сезон неблагоприятен для миндаля. Январь теплее нормы на $5,5^{\circ}$, а вторая половина февраля на 3° . Раннее начало вегетации (в середине февраля отмечена одноядерная и двухъядерная пыльца). Морозы до $-14,0^{\circ}$ 3 февраля и 28 февраля (суммарно 7 суток с

минимумами ниже -10°) и почти ежедневные заморозки до -4° с 12 до 25 марта повредили генеративные органы (табл. 2). В 1986 г. лучший урожай имели сорта Виктория из Молдовы, Багдадский Обыкновенный из Средней Азии, некоторые сорта Никитского сада (табл. 3). Сведения о других даны в табл. 2.

Таблица 1

Перечень неблагоприятных явлений погоды в период исследований

Вид неблагоприятного явления	Годы с данным явлением
Глубокие зимние похолодания и температура воздуха при них, $^{\circ}\text{C}$	1987 ($-19,8^{\circ}$), 1991 ($-18,0^{\circ}$), 1997 ($-18,3^{\circ}$)
Высокая средняя температура зимы	1986, 1999
Интенсивные зимние оттепели	1987, 1993
Морозы после теплых дней	1986, 1987, 1993
Поздние весенние заморозки	1988, 1990, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1999
Засушливый сезон вегетации	1991, 1992, 1993, 1994

1987 г. Погода первых трех месяцев очень неустойчива. То, что средняя месячная температура в январе и феврале была около нормы, не должно вводить в заблуждение – это лишь статистическая величина, обусловленная теплыми вторыми декадами. Максимум достигал 13° в январе и 18° в феврале, что способствовало раннему выходу растений из периода глубокого покоя. Но третья декада января была холоднее нормы на $5,0^{\circ}$ (26 числа минимум $-19,8^{\circ}$), первая декада февраля на $2,5^{\circ}\text{C}$. С 25 февраля по 20 марта – новая волна холодов: средняя за 24 дня температура $-5,4^{\circ}$, то есть на $9,5^{\circ}$ ниже обычной, самая низкая ранним утром 7 марта составила $-13,5^{\circ}$, а 13 и 14 марта – до 17° мороза. В конце марта пробы на подмерзание генеративных органов миндаля показали серьезные повреждения у многих сортов (табл. 2). Лучшие в этом году по силе плодоношения сорта названы в табл. 3.

1988 г. Температура зимы обычная, морозы слабые: в середине марта до $-3,4^{\circ}$, а 1 и 12 апреля (конец цветения) до 0° . У 38 % сортов подмерзание до 20%, это Предгорный, Миндальный, Кондитерский, Привлекательный, Виктория, Grosse Sultane и другие. У 29% сортов (Бостандыкский Поздний, Крупноплодный, Goguo Tendre, Rachel 2033, Languedok и другие) погибло до 50% почек, у остальных до 75 %, в их числе Айдеринский 147, Самый Поздний, Черноморский, гибриды 891, № 9. Некоторые сорта дали очень хороший урожай (табл. 3).

1989 г. Зима и весна благоприятны для миндаля, без резких похолоданий и снижения температуры воздуха до критических значений. Ее минимум $-8,5^{\circ}$ 12 февраля и похолодание до $-1,0^{\circ}$ 29 марта не нанесли ущерба плодовым органам. Большинство сортов с отличным урожаем.

Таблица 2

**Число сортов миндаля с разной долей (%)
погибших генеративных органов**

Процент гибели	Число сортов	Названия характерных сортов (как пример), имевших соответствующую долю погибших генеративных органов
Февраль 1986 г. – всего изучено 76 сортов		
0	6	Бостандыкский Поздний, Итальянец №2, F ₁ -159-62
1 - 10	21	Привлекательный, Поздний, Багдадский Обыкновенный, Прекрасный, Устойчивый
11 - 20	15	Нонпарель, Гвардейский, Улучшенный, From 2015
21 - 30	7	Вохчебердский, Красивый, Бухарский 4
31 - 60	17	Никитский 53, Айдеринский 95, Nek Plus Ultra, Peerles
61 - 90	10	Никитский 16, 6/26, Самаркандский 52, 6/13«б»
Март 1987 г. – всего изучено 70 сортов		
1 - 10	1	Прекрасный
11 - 20	3	Бостандыкский Поздний, гибриды 889, F-6008
21 - 30	1	Гибрид Миндаль Персиковый
31 - 60	18	Итальянец №2, Гвардейский, Виктория, Крупноплодный, Goguo Tendre
61 - 90	32	Никитский 53, Судакский, Светлый, Стандартный, Pistache
91 - 100	15	Космический, Молдавский Белый, Миндальный, Barte 2008

1990 г. Начало зимы 1989 – 1990 гг. вполне благоприятное для миндаля, без сильных морозов и оттепелей, но средняя температура февраля оказалась на 2,8⁰ выше, чем многолетние показатели. Это привело к очень раннему выходу миндаля из состояния покоя, даже у сортов с поздним окончанием периода покоя в начале февраля отмечено редукционное деление, поэтому снижение температуры воздуха в начале марта до -2,7⁰С, во второй декаде до -7,8⁰, в третьей до -2,2⁰ – в то время как максимальная температура в первой и второй декадах достигала 15,0⁰, а в третьей декаде 22,4⁰ – способствовали повреждению генеративных органов миндаля, так как большинство сортов уже зацвели (табл. 4).

1991 г. По метеоусловиям зимне-весеннего периода год очень благоприятный для миндаля. Начало вегетации очень позднее, и снижение температуры до -10,4⁰ в первой декаде марта и до -3,2⁰ во второй больших повреждений плодовым органам миндаля не нанесло. Урожай отличный.

Таблица 3

Сорта и гибриды миндаля, дававшие лучший урожай в годы наблюдений

Год	Названия сортов и гибридов
1986	Виктория, Выносливый, Багдадский Обыкновенный, Поздний, Привлекательный
1987	Гвардейский, Итальянец № 2, Багдадский Обыкновенный, Прекрасный
1988	Миндальный, Предгорный, Виктория, Привлекательный, Гурзуфский, F 448
1989	Полноценный, Багдадский Обыкновенный, Поздний, Виктория, Камышловский, Grosse Verte
1990	Миндальный, Нютинский, Светлый, Полноценный, Прекрасный, Улучшенный
1991	Виктория, Нютинский, Прекрасный, Предгорный, Улучшенный
1992	Урожай всех сортов и гибридов очень низкий
1993	Поздний, Grosse Sultane, Gorgue Tendre
1994	Багдадский Обыкновенный, Миндаль Персиковый, 58Z Грузинский, Montrona 2035
1995	Полноценный, Привлекательный, Прекрасный, Поздний, Виктория
1996	Предгорный, Виктория, Заветный, Багдадский Обыкновенный, From 2015, F-169-62
1997	Гвардейский, Привлекательный, Багдадский Обыкновенный, Поздний, Улучшенный, Прекрасный
1998	Прекрасный, Виктория, Багдадский Обыкновенный
1999	Урожай на коллекции миндаля не было

1992 г. Предшествующие лето и осень 1991 г. засушливые (осадков 70% нормы). Зима без критических похолоданий, но в марте температура неоднократно падала до -3° и -4° , а периодические ее повышения в первой половине того же месяца до 24° привели к тому, что миндаль вышел из состояния покоя. В период массового цветения, 14 апреля, температура упала до -1° , у 10% сортов полностью погибли плодовые органы (табл. 4). Урожай всех сортов и гибридов очень низкий (табл. 3).

1993 г. Летне-осенний сезон предыдущего 1992 г. сухой (сумма осадков 44% средней многолетней). Хотя зимой существенное похолодание (средняя за период с 19 декабря по 10 января температура равнялась $-5,1^{\circ}$, что на 7° ниже нормы, а минимальные значения достигали -13° , -14° и $-16,5^{\circ}$) сменилось потеплением (с 11 по 28 января теплее нормы на $2,2^{\circ}$), после чего наступил новый 28-дневный морозный период (минимумы до $-13,0^{\circ}$), это на генеративную сферу миндаля существенно не повлияло (табл. 5, данные за февраль). Иным оказались последствия ежедневных морозов с 10 по 17 марта (до $-7,5^{\circ}$) и заморозка (около 0°C) 31

марта, в конце цветения: более 70% сортов и гибридов потеряли до 90% бутонов, цветков и завязей (табл. 5).

Таблица 4

**Число сортов миндаля с разной долей (%)
погибших генеративных органов**

Процент ибели	Число ортов	Названия характерных сортов (как пример), имевших соответствующую долю погибших генеративных органов
Март 1990 г. – всего изучено 76 сортов		
0	6	Виктория, Лангедок, Прекрасный, Улучшенный, F-448, 891
1 - 10	21	Багдадский Обыкновенный, Гурзуфский, Привлекательный, Выносливый
11 - 20	15	Итальянец №2, Гвардейский, Grosse Sultane, From 2015
21 - 30	7	Айдеринский 95, Камышловский, Персидский Нежный
31 - 60	17	Самаркандский 52, Красивый, Мелколистный
61 - 90	10	Вахчебердский, Тянь-Шанский, 13/109, 775 Грузинский
Март 1992 г. – всего изучено 73 сорта		
0	4	Итальянец №2, Вязолистный х алыча №1, Rachel 2033, F-448
1 - 10	24	Виктория, Выносливый, Багдадский Обыкновенный, Поздний, Полноценный, Улучшенный
11 - 20	13	Персидский Нежный, Peerless, Gogue tendre, From 2015
21 - 30	9	Восток, Гурзуфский, Languedok
31 - 60	17	Молдавский белый, Самый поздний, Заветный
61 - 90	6	Айдеринский 95, Самаркандский 52, Barte 2015
Апрель 1992 г. – всего изучено 69 сортов		
1 - 10	19	Выносливый, Прекрасный, Привлекательный, Предгорный
11 - 20	13	Улучшенный, Кондитерский, Pistache
21 - 30	7	Мардакянский, Самый Поздний, Заветный
31 - 60	16	Молдавский Белый, Grosse Verte, Rachel 2033, Montrona 2035
61 - 90	7	Каракалинский 30, Айдеринский 95, Вохчебердский
91 - 100	7	Персидский Нежный, Красивый, F – 6008

1994 г. Хотя подготовка миндаля к перезимовке была плохой, так как с апреля по октябрь 1993 г. выпало лишь 187 мм осадков (37% нормы), морозы до $-16,6^{\circ}$ во второй декаде февраля не повлияли на сохранность плодовых образований. Серьезнее оказались повреждения из-за наблюдавшихся весной, на фоне дневных температур выше 15°C , заморозков: $-3,0^{\circ}$ 24 и 31 марта, $-2,5^{\circ}$ 1 апреля и $-1,0^{\circ}$ 2 апреля (табл. 5).

1995 г. Осадков за период вегетации 1994 г. (апрель – октябрь) еще на 35 мм меньше, чем в 1993 г. (засуха продолжалась второй год). Зима 1995 г. по температурному режиму благоприятна для миндаля. Минимум температуры $-9,0^{\circ}\text{C}$ отмечен 5 февраля, он не повредил генеративных органов. Февраль и март на $2,5^{\circ}$ теплее обычного. Во время цветения

многих сортов миндаля были заморозки, но краткие и неглубокие: в марте по одному – два дня в декаду (до $-2,6^{\circ}\text{C}$), а в апреле – 2, 12 и 13 числа (до $-0,8^{\circ}$). Более 80% сортов получили незначительные повреждения плодовых органов, три гибрида сохранились без повреждений, сильно пострадали только 5 % сортов (табл. 5).

Таблица 5

**Число сортов миндаля с разной долей (%)
погибших генеративных органов**

Процент гибели	число сортов	Названия характерных сортов (как пример), имевших соответствующую долю погибших генеративных органов
Февраль 1993 г. – всего изучено 54 сорта		
0	7	Камышловский, Красивый, Нютинский
1 - 30	42	Устойчивый, Прекрасный, Поздний, Кондитерский, Pistache
31 - 60	4	Самый Поздний, гибриды 1/15 и F - 1549
61 - 90	1	Заветный
Апрель 1993 г. – всего изучен 61 сорт		
1 - 30	3	Поздний, Grosse Sultane, Gorgue Tendre
31 - 60	9	Мардакянский, Rachel 2033, Предгорный, Улучшенный
61 - 90	43	Вохчебердский, Красивый, Заветный, Никитский 16, Barte 2008, Montrana 2035
91 - 100	6	Персидский Нежный, Дифлет
Апрель 1994 г. – всего изучено 75 сортов		
0	7	Багдадский Обыкновенный, Привлекательный, Выносливый
1 - 30	46	Полноценный, Прекрасный, Кондитерский, Тянь-Шанский
31 - 60	16	Самаркандский 52, Красивый, Rachel 2033
61 - 90	6	Камышловский, Заветный, гибрид F - 1549
Март 1995 г. – всего изучено 68 сортов		
0	3	Гибриды Миндаль Вязолистный х алыча, 676А и 706
1 - 30	56	Поздний, Крупноплодный, Багдадский Обыкновенный, Предгорный, Peerles, From 2015
31 - 60	6	Первенец Храмова, Вохчебердский
61 - 90	3	Самаркандский 52, Красивый, Barte 2015
Апрель 1995 г. – всего изучено 72 сорта		
1 - 30	54	Выносливый, Привлекательный, Устойчивый, Миндальный, Barte 2208
31 - 60	14	Молдавский Белый, Светлый
61 - 90	4	Гурзуфский, F - 1549

1996 г. Зимний период очень благоприятный для миндаля. Средняя за три первых месяца температура $+1,8^{\circ}$, что на 1°C ниже нормы, период покоя растений не прерывался, морозы $12^{\circ} - 14^{\circ}$ в январе-феврале, до -6° в начале марта и заморозки в апреле (последний, $-0,2^{\circ}$, 17 числа) заметного урона плодовым образованиям не нанесли. Урожай хороший (табл. 3).

1997 г. Конец зимы холоднее нормы на 1° , а март и апрель на 2°C . Начало вегетации миндаля очень позднее, между 2 и 20 апреля, а начало

цветения у 42% сортов между 21 и 25 апреля (при этом у 61% сортов сила цветения превысила 4 балла). Поэтому ни февральские морозы (до $-18,3^{\circ}\text{C}$ с 3 по 5 число), ни мартовские (до $-8,4^{\circ}$ во второй декаде, до $-6,0^{\circ}$ в третьей) большого вреда будущему урожаю не нанесли. У большинства сортов очень высокий урожай (лучшие сорта – в табл. 3).

1998 г. Минимальная температура зимы ($-15,8^{\circ}$) была 17 декабря, а в январе-феврале 1998 г. не опускалась ниже 5° – 7° мороза. Температура в феврале и марте на уровне средних многолетних значений, а в апреле на $2,9^{\circ}$ выше них. Vegetация у большинства сортов миндаля началась во второй декаде марта, в период цветения (с 25 марта по 19 апреля) средняя температура плавно выросла от $3,5^{\circ}$ до $12,8^{\circ}$, и заморозки $-4,6^{\circ}$ 16 марта и $-2,6^{\circ}$ 1 апреля большого вреда коллекции не нанесли (табл. 1, 3).

1999 г. По погодным условиям год крайне неблагоприятен для всех плодовых культур. Четыре первых месяца в целом теплее нормы на $2,0^{\circ}$ – $2,5^{\circ}$, а отдельные декады на 4° – 6° . До 3-го марта все сорта и гибриды миндаля начали вегетацию, до второй декады марта – цветение. Но 7, 8 и 9 мая, когда на всех сортах и гибридах уже образовалась завязь, температура резко понизилась до $-2,5^{\circ}$. Произошла полная гибель генеративных органов миндаля. В итоге урожая на его коллекции не было.

Выводы

1. В Предгорной зоне Крыма важнейшим фактором, влияющим на продуктивность миндаля и регулярность его плодоношения, является термический режим зимне-весеннего периода в целом. Низкие зимние температуры не всегда становятся причиной серьезных повреждений его генеративной сферы: например, 1991 и 1997 годы, когда температура воздуха зимой по несколько раз падала ниже -18°C , относятся к числу наиболее благоприятных за 14 лет испытаний миндаля в Западном предгорье. Самые серьезные повреждения плодовых почек этой культуры имеют место в те годы, когда после теплой зимы (с аномально высокой средней температурой) либо после продолжительных интенсивных оттепелей случаются глубокие похолодания и заморозки, причем губительность последних зависит не только от их силы, но и от даты этого явления – таковы были 1987, 1993 и особенно 1999 гг.

2. По нашим многолетним наблюдениям, которые репрезентативны для Гераклейского и Юго-западного предгорного агроклиматических районов Крыма [1, 6], полная гибель урожая миндаля происходит в основном вследствие случающегося в отдельные годы сочетания сразу нескольких неблагоприятных погодных явлений; в разных частях этой территории вероятность такого события от 3% до 5%, или один раз в 20 – 40 лет. В 20% – 30% лет в Предгорье Крыма большая часть сортов миндаля получает серьезные повреждения плодовых почек и дает слабый урожай, но некоторые сорта сохраняют высокую продуктивность.

3. По устойчивости к морозам зимне-весеннего периода выделяются сорта Никитского сада: Улучшенный, Поздний, Пряный, Миндальный, Светлый, Привлекательный, Прекрасный, Полноценный, Крупноплодный; из Средней Азии: Багдадский Обыкновенный, Бостандыкский Поздний; из Молдавии: Виктория; из Италии: Montrona 2035, From 2015; из Франции: Gogue Tendre, Grosse Sultane; из Северной Африки: Grosse Verte.

4. В отдельные годы часть из этих сортов тоже получает серьезные повреждения (Светлый в 1987 и 1995 гг., Миндальный в 1987 г., Grosse Verte в 1992 г.), но другие хорошо плодоносят (табл. 3). Таким образом, регулярное получение экономически выгодных урожаев миндаля должно достигаться за счет подбора для каждого агроклиматического района оптимального сортимента этой культуры. Для Предгорного Крыма такой сортимент приведен в предыдущем абзаце.

Метод агроэкологической экстраполяции результатов [5, 6, 7], полученных в окрестностях Севастополя, на соседние агроклиматические районы позволит в дальнейшем и для их территорий предложить списки сортов миндаля, наиболее перспективных для внедрения в производство.

Список литературы

1. Важов В.И. Агроклиматическое районирование Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 71. – С. 92 – 120.
2. Василев Васил. Миндаль. – София: Земиздат, 1958. – 97 с.
3. Витковский В.Л., Павлова Н.М. Программа и методика изучения сортов коллекции плодовых культур и винограда. – Л.: ВИР, 1979. – 78 с.
4. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. – Л.: Гидрометеиздат, 1985 – Вып. 3, ч. I. Метеорологические наблюдения. – 299 с.
5. Рихтер А.А. Миндаль // Труды Никит. ботан. сада. – 1972. – Т. 57. – 111 с.
6. Рябов В.А., Опанасенко Н.Е., Антюфеев В.В. Агроклиматологическая оценка условий произрастания плодовых культур в Крыму. – Ялта, 2002. – 28 с.
7. Ядров А.А. Методические рекомендации по культуре миндаля в степных и предгорных районах Крыма. – Ялта, 1984. – 23 с.

Resistance of almond varieties to negative air temperature in Submountain Crimea

Mishchenko V.F., Antyufeyev V.V.

Resistance of different almond varieties and hybrids to unfavourable temperatures in winter and spring seasons has been investigated during 14 years. Most resistant varieties, discovered in result of these researches have been given here.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР НА СКЕЛЕТНЫХ ПОЧВАХ КРЫМА

Н.Е. ОПАНАСЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Химический анализ растений используется во всем мире для оценки обеспеченности питанием плодовых, декоративных, сельскохозяйственных культур. Если почвенный анализ показывает наличие в почве подвижных форм питательных веществ, то растительный характеризует способность растений усваивать их. Оценка условий произрастания или степени обеспеченности растений нужными элементами питания обычно проводится на основании химического анализа как почвы, так и листьев растений. В последнем случае методика называется растительной диагностикой. В качестве индикаторного органа для анализа с диагностическими целями чаще всего используют листья.

Использование химического анализа растений в качестве диагностического признака базируется на установлении зависимости химического состава растений от запасов доступных форм питательных веществ в почве, с одной стороны, и на связи его с конечным урожаем, с другой [8,22,26,27,29]. При сильном недостатке в почве химического элемента содержание его в растении очень невелико, низок также и урожай. При увеличении количества питательного вещества на бедных почвах урожай возрастает, а химический состав растения не изменяется. В этом случае очень высок коэффициент использования единицы питательного вещества на построение единицы сухой массы. Очевидно, что при этом химических веществ достаточно лишь для некоторого прироста массы урожая, но не хватает на увеличение концентрации их в растении. При дальнейшем улучшении условий питания урожай достигает максимума. Соответствующую ему концентрацию питательных веществ в растениях принято называть нормальным, или оптимальным составом. Если урожай не изменяется, а содержание питательных веществ в растении продолжает увеличиваться, то налицо избыточное их потребление. Очень высокое содержание элементов питания действует токсично на растения, и урожай снижается. Таким образом, нормальный, или оптимальный состав растений представляет такое содержание питательных элементов в органах растения по периодам его развития, которое обеспечивает наилучшее формирование урожая.

Поскольку степень обеспеченности растения одним элементом влияет на потребность в других, при использовании данных химического анализа растений для диагностики условий питания необходимо учитывать содержание разных элементов питания и их соотношение. Одновременно с

анализом растения важен учет массы растений, почвенно-климатических и агротехнических условий.

В методике растительной диагностики нередко используется термин «критическая концентрация», или критическая область [28]. Она лежит на границе между областью скрытого недостатка, в которой при возрастании концентрации питательного элемента в листе одновременно увеличивается урожай, и областью избытка, когда с увеличением обеспеченности растения питательными веществами возрастает их концентрация в листе, а урожай больше не возрастает.

Анализ научной литературы по данному вопросу показывает, что наибольшее внимание было уделено вопросам листовой диагностики яблони и в меньшей мере груши, черешни, персика [2,4-7,18-20,22-25,30]. D.R. Walker, D. Mason [30] предложили критические значения концентрации питательных веществ в листьях яблони, отобранных в оптимальный для этих целей срок – в августе. Эти величины следующие: для азота – 1.90%, для фосфора – 0.18%, для калия – 1.20%, для кальция – 1.00%, для магния – 0,24%. В работе Лиленд М. Шеннона [7] приведены концентрации азота в листьях яблони с симптомами недостатка 1.6-1.9%, без симптомов – 1.9-2.1%, для калия они, соответственно, равны 0.56-0.58% и 1.16-2.18% (пробы взяты в конце июля). А. Кенурти [6] в своей работе приводит в качестве стандартных показателей состава листьев яблони следующие параметры: по азоту – 2.33%, по фосфору – 0.23%, по калию – 1.53% и по кальцию – 1.40%. Близкие к приведенным выше оптимальным или допустимым концентрациям важнейших химических элементов в листьях яблони, груши, персика и черешни имеются в трудах [2,4,5,20,22-25]. Они также были ориентиром для сравнения. Химический состав листьев плодовых культур на скелетных почвах не изучался.

Цели и задачи исследований

Цель исследований – оценить условия питания яблони, груши, персика и черешни на различных по степени скелетности и развитости почвенного профиля черноземах южных и обыкновенных предгорных.

Задачи исследований: – изучить и определить глубину залегания плотных подстилающих пород, степень скелетности и карбонатности почв и почвообразующих пород, запасы мелкозема, гумуса, валовых и подвижных форм NPK, доступной влаги в почвах различной скелетности; – определить содержание в листьях различных по состоянию и урожайности плодовых деревьев золы, окислов кремния, серы, кальция, магния, железа, калия, фосфора и азота.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований были плодоносящие сады в 20-25-летнем возрасте на глинисто-суглинистых карбонатных скелетных плантажированных черноземах Степной и Предгорной зон Крыма.

Исследовали сорт груши Кюре и сорт персика Мичуринец на черноземах южных средне- и сильноскелетных мощных, а также сорт яблони Ренет Симиренко и сорта черешни Дрогана Желтая и Наполеон Розовая на черноземах обыкновенных предгорных слабо-, средне- и сильноскелетных среднемошных и мощных.

При изучении почв и почвообразующих пород применялись генетико-морфологический, сравнительно-горизонтный и лабораторно-аналитические методы [1,16,21]. Скелетность в процентах от объема почв и почвообразующих пород, объемная масса мелкозема определялись способом вырубki монолита [9^a].

Образцы листьев плодовых деревьев отбирали в июле, химический анализ листьев выполняли по методикам согласно ГОСТам [3,9,22,27].

Химический состав листьев, состояние и урожайность деревьев по сортам приведены в табл. 1, а характеристика почв плодовых садов представлена в табл. 2 и на рис.

Результаты и обсуждение

При сопоставлении химического состава листьев яблони (табл. 1) с приведенными в литературе стандартными параметрами [2,4,6,7,20,23-25,30] выявлено, что концентрация азота в листьях нормально развитых растений находилась на уровне, который считается критическим, а в листьях слабых растений она значительно ниже. Известно, что в почвах Крыма, а особенно скелетных, для большинства растений в первом минимуме находится азот. Недостаток азота приводит к нарушениям роста, выражающимся в уменьшении общей массы, окружности ствола и высоты дерева, и как следствие, обуславливает снижение урожайности. Как видно из характеристики почвы, под слабыми растениями яблони запасы как общего азота, так и его легкогидролизуемых соединений в 1.3 и 1.7 раз ниже, чем в почвах под хорошими деревьями (табл. 2). Очевидно, что именно недостаток азота обусловил заметное отставание в росте деревьев на среднемошной сильноскелетной почве по сравнению с мощной среднескелетной.

Сравнение соотношения N: P₂O₅: K₂O (51: 13: 36) в листьях яблони нормально развитых деревьев в наших наблюдениях с таким же соотношением по стандартным показателям А. Кенуорти (50: 11: 39) и по критическим показателям, приведенным D.R. Walker, D. Mason (51: 9: 40), показало, что эти величины весьма близки [6,30]. Этот факт свидетельствует о том, что условия питания яблони на мощной среднескелетной почве близки к оптимальным. В почве под слабыми растениями заметно ниже запасы мелкозема, гумуса, валовых и подвижных форм основных питательных элементов (табл. 2). В связи с этим в слабых растениях на среднемошной сильноскелетной почве концентрация азота в листьях ниже, еще заметнее снижение доли азота в сумме трех основных элементов питания: соотношение N: P₂O₅: K₂O здесь

составило 45: 13: 42. Поскольку видимых по листьям яблони симптомов голодания растений не было, очевидно, что реакцией яблони на сильную скелетность и обусловленные ею обедненность мелкоземом и гумусом, более напряженные водный и питательный режимы было замедление роста и снижение урожайности деревьев (табл. 1, 2).

Концентрация фосфора, калия и железа в листьях яблони хороших и слабых деревьев находилась в пределах стандартных величин, а кальция и магния превышала их [4-7,20,24, 25,30].

Химический анализ листьев груши на средне- и сильноскелетных южных черноземах показал низкий уровень содержания азота и калия [6,17,20], но без проявления внешних симптомов их недостаточности. Количество фосфора в листьях груши на скелетных почвах было типичным для нормально развитых деревьев, а кальция и магния в 2 раза выше [2,6,17, 20,22]. Угнетение роста и снижение урожайности груши на сильноскелетной почве было следствием более напряженного азотно-калийного питательного и водного режимов, что обусловлено различной скелетностью почв, количеством в них мелкозема и гумуса при одинаковой мощности корнеобитаемого слоя (табл. 2).

Сравнение химического состава листьев черешни на черноземе обыкновенном предгорном различной скелетности со стандартным составом для этой культуры ($N - 2.5-3.0\%$, $P_2O_5 - 0.4-0.6\%$, $K_2O - 1.5-2.1\%$ по [6,18]) показало, что для черешни недостаточно не только азота, но и калия, а концентрация фосфора находилась на нижнем пределе необходимого количества (табл. 1). Известно, что усвоение калия сильно ограничивается кальцием, поскольку эти катионы являются антагонистами [19]. Концентрация кальция в листьях черешни была значительно выше стандартного параметра. Тем не менее видимых симптомов голодания, кроме замедления роста и двоекратного снижения урожая, не было выявлено (табл. 1).

Под слабыми растениями черешни в среднемощном сильноскелетном виде значительно меньше мощность корнеобитаемого слоя, запасы мелкозема, гумуса, валовых и подвижных форм NPK. Вследствие сильной скелетности и меньшей мощности корнеобитаемого слоя здесь, несмотря на орошение, для черешни складывался напряженный водный режим: запасы продуктивной влаги под слабыми деревьями в жаркий летний период были в 1.9 раза меньше, чем под хорошими растениями.

В листьях хороших и слабых деревьев персика содержание основных питательных элементов мало различалось. Концентрация азота в пределах стандартных показателей для персика (2.4-4.0%), калия и фосфора близка к оптимуму, составляющему, соответственно, 2.0-2.6% и 0.3-0.6%, а количество кальция и магния в листьях персика на скелетных почвах в 2 раза выше, чем известно по литературе [2,6,18,23].

Таблица 1

Химический состав листьев и урожайность хороших и слабых деревьев плодовых культур на черноземах южных (А) и обыкновенных предгорных (Б) карбонатных плантажированных слабо- (разрезы 24, 28), средне- (разрезы 13, 19, 1) и сильноскелетных (разрезы 12, 18, 2, 25, 29) Степной и Предгорной зон Крыма

<i>Культура</i>	Сорт, подвой	Разрез, состояние дерева; урожайность, кг/дер.	Зола, %	SiO ₂ , %	SO ₄ , %	CaO, %	MgO, %	Fe ₂ O ₃ , мг/%	P ₂ O ₅ , %	N, %	K ₂ O, %
А. Совхоз-завод «Прибрежный» Черноморского района											
Груша	Кюре на лесной груше	13 Хорошее; 38	10.66	0.38	0.13	4.00	1.43	27.40	0.37	1.59	1.24
		12 Слабое; 12	12.78	0.45	0.10	6.40	1.24	38.10	0.29	1.37	1.13
Персик	Мичуринец на миндале	19 Хорошее; 27	15.90	0.39	0.18	5.40	1.32	33.32	0.41	3.07	2.28
		18 Слабое; 12	13.80	0.49	0.18	4.01	1.84	45.61	0.69	3.07	2.28
Б. Агрофирма им. Суворова Белогорского района											
Яблоня	Ренет Симиренко на лесной яблоне	1 Хорошее; 163	5.68	0.34	0.14	2.82	0.47	27.10	0.49	1.93	1.38
		2 Слабое; 53	6.23	0.35	0.16	1.70	0.51	25.03	0.53	1.77	1.64
Черешня	Дрогана Желтая на антипке	24 Хорошее; 63	8.24	0.29	0.13	2.39	1.07	21.51	0.53	1.67	1.62
		25 Слабое; 29	8.05	0.35	0.10	3.86	1.20	29.12	0.37	1.62	1.00
Черешня	Наполеон Розовая антипке на	28 Хорошее; 60	10.55	0.37	0.11	4.11	1.64	29.13	0.34	1.61	0.96
		29 Слабое; 31	6.12	0.31	0.11	3.55	1.31	28.52	0.56	1.75	0.60

Таблица 2

Характеристика черноземов южных (А) и обыкновенных предгорных (Б) карбонатных плантажированных слабо- (разрезы 24, 28), средне- (разрезы 13, 19, 1) и сильноскелетных (разрезы 12, 18, 2, 25, 29) плодовых садов Степной и Предгорной зон Крыма

Разрез	Глубина залегания плотных подстилающих пород, см	Содержание <i>скелета, % от объема почвы</i> CaCO ₃ , % в слоях:			Запасы, т/га, в корнеобитаемом слое		Запасы в слое 0-50 см <i>валовых, т/га</i> подвижных, кг/га форм			Запасы продуктивной влаги, мм, в корнеобитаемом слое
		0-50 см	50-100 см	100-150 см	мелкозема	гумуса	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
А. Совхоз-завод «Прибрежный» Черноморского района. Июль-август 1984 г.										
13	150	<u>17</u> 24.9	<u>34</u> 30.4	<u>31</u> 36.8	13208	152	<u>6.2</u> 259	<u>5.5</u> 73	<u>34.5</u> 858	58
12	150	<u>28</u> 24.7	<u>34</u> 36.6	<u>33</u> 37.7	11943	120	<u>5.7</u> 194	<u>4.9</u> 55	<u>26.6</u> 634	42
19	150	<u>14</u> 20.7	<u>39</u> 21.4	<u>46</u> 26.0	12250	131	<u>6.3</u> 232	<u>5.1</u> 49	<u>42.2</u> 1040	49
18	150	<u>36</u> 22.1	<u>72</u> 32.5	<u>73</u> 34.1	7810	105	<u>5.8</u> 161	<u>4.0</u> 40	<u>29.2</u> 835	37
Б. Агрофирма им. Суворова Белогорского района. Июль-август 1980 г.										
1	121	<u>11</u> 12.1	<u>27</u> 19.4	<u>56</u> 23.5	11532	240	<u>7.8</u> 241	<u>7.4</u> 66	<u>77.7</u> 1705	76
2	115	<u>42</u> 12.8	<u>58</u> 20.1	<u>85</u> 20.2	6608	148	<u>5.9</u> 144	<u>5.8</u> 45	<u>50.0</u> 1120	44
24	150	<u>8</u> 9.1	<u>31</u> 15.3	<u>37</u> 16.3	13370	181	<u>8.5</u> 253	<u>5.9</u> 64	<u>69.0</u> 1445	98
25	100	<u>36</u> 10.6	<u>51</u> 20.2	-	6250	118	<u>5.7</u> 162	<u>4.0</u> 52	<u>40.8</u> 1263	51
28	121	<u>8</u> 8.4	<u>24</u> 12.2	<u>36</u> 13.7	11044	185	<u>7.5</u> 249	<u>5.1</u> 66	<u>56.3</u> 1395	93
29	105	<u>28</u> 9.7	<u>47</u> 12.3	<u>50</u> 14.1	6530	139	<u>5.5</u> 154	<u>5.5</u> 50	<u>53.2</u> 1204	48

Замедление роста и снижение урожайности персика на сильноскелетной почве, очевидно, в наибольшей степени обусловлены меньшими запасами мелкозема, в силу чего запасы продуктивной влаги в корнеобитаемом слое этих почв в летний период были в 1.3 раза меньше, чем в среднескелетной почве (табл. 1, рис.).

Химический состав листьев хороших деревьев изученных сортов плодовых культур на скелетных черноземах южных и обыкновенных предгорных с небольшими отклонениями совпадает с таковым здоровых (нехлорозных) деревьев одноименных сортов на мелкоземистых почвах тех же подтипов, определенным Е.Ф. Молчановым [10-15].

Выводы

1. Больших различий химического состава листьев плодовых культур, как и нарушений соотношения в них основных элементов питания (NPK) на слабо- и среднескелетных южных и обыкновенных предгорных черноземах по сравнению со стандартами или с химическим составом листьев плодовых растений на бесскелетных почвах не выявлено.

2. На сильноскелетных почвах с пониженными запасами мелкозема и гумуса угнетение роста и снижение урожайности деревьев обусловлены напряженными водным и питательным режимами, и судя по результатам листовой диагностики, в первую очередь недостатком в почвах азота, а для яблони и груши также и фосфора. Повышенное количество в почвах карбоната кальция тормозит поступление в растения яблони, груши и черешни калия.

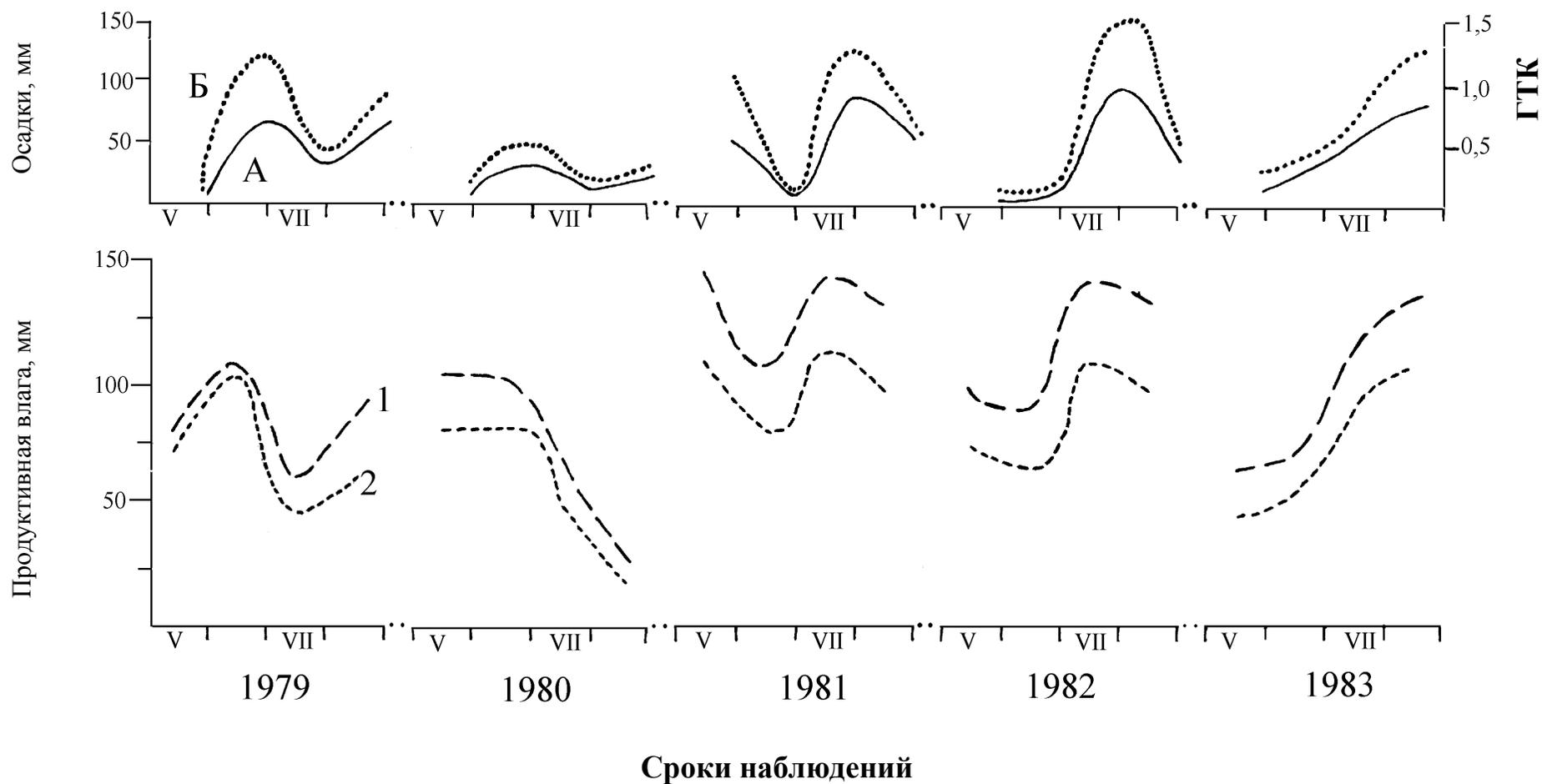


Рис. Динамика осадков (А), ГТК (Б) и влажности в корнеобитаемых слоях черноземов южных глинисто-суглинистых карбонатных средне- (1) и сильноскелетных (2) мощных в персиковом саду 1964 г. посадки.

Совхоз-завод «Прибрежный» Черноморского района.

Список литературы

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд. Московск. ун-та, 1970. – 487 с.
2. Вудбридж К., Бенсон Н. и Батджер Л. Питание плодовых деревьев на полузасушливом северо-западном побережье США // Анализ растений и проблемы удобрений. – М.: Колос, 1964. – С. 91 – 103.
3. Гришина Л.А., Самойлова Е.М. Учет биомассы и химический анализ растений. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971. – 99 с.
4. Зеленская Е.Д., Шепельская А.Г. Основы питания и удобрения плодовых деревьев. – К.: Урожай, 1973. – 283 с.
5. Иванов В.Ф. Некоторые особенности азотного и минерального состава листьев яблони на солонцовых и засоленных почвах // Диагностика потребности растений в удобрениях. – М.: Колос, 1970. – С. 126 – 129.
6. Кенурти А. Истолкование показателей состава листьев плодовых деревьев // Анализ растений и проблемы удобрений. – М.: Колос, 1964. – С. 53 – 68.
7. Лиленд М. Шеннон. Минеральный состав плодовых растений // Минеральное питание плодовых и ягодных культур. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1960. – С. 497 – 515.
8. Магницкий К.П. Химический состав листьев – показатель условий питания растений // Физиологическое обоснование системы питания растений. – М.: Наука, 1964. – С. 305 – 316.
9. Методи аналізів ґрунтів і рослин (Методичний посібник). – Харків, 1999. – Кн. I. – 160 с.
10. Методические рекомендации по оценке пригодности скелетных почв под сады (на примере Крыма) / Сост. Н.Е. Опанасенко. – Ялта, 1985. – 34 с.
11. Молчанов Е.Ф. Биолого-экологические основы плодового садоводства на карбонатных почвах (на примере Крыма): Автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. Специальность 06.01.07. – пловодство и 06.01.03. – почвоведение. – Ереван, 1986. – 36 с.
12. Молчанов Е.Ф. Груша на высококарбонатных почвах Крыма // Тр. Никит. ботан. сада. – 1974. – Т. 65. – С. 37 – 65.
13. Молчанов Е.Ф. Зольный обмен персиковых насаждений разного возраста на дерново-карбонатных почвах // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1973. – Вып. 1 (20). – С. 66 – 70.
14. Молчанов Е.Ф. О связи между минеральным составом листьев яблони и урожаем // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1973. – Вып. 3 (22). – С. 70 – 73.
15. Молчанов Е.Ф. О химическом составе листьев растений при хлорозе на карбонатных почвах // Тр. Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 71. – С. 59 – 67.

16. Молчанов Е.Ф., Дымза И.Я. Влияние железа и меди на степень поражения хлорозом и содержание элементов минерального питания в листьях черешни // Тр. Никит. ботан. сада. – 1971. – Т. 53. – С. 51 – 58.

17. Розанов Б.Г. Генетическая морфология почв. – М.: Изд-во Московск. ун-та, 1975. – 290 с.

18. Рубин С.С., Бондаренко А.А., Карпенчук Г.К., Моисейченко В.Ф. Питание плодовых культур и прогноз эффективности удобрений // Химия в сельском хозяйстве. – 1976. – № 2. – С. 48 – 51.

19. Семенюк Г.М. Диагностика питания молодых деревьев косточковых культур // Химия в сельском хозяйстве. – 1976. – № 2. – С. 52 – 55.

20. Семенюк Г.М. О взаимосвязи и взаимодействии элементов минерального питания при удобрении в плодовых растениях // Диагностика потребности растений в удобрениях. – М.: Колос, 1970. – С. 64 – 69.

21. Слухай С.И., Зинькович А.М., Иванищева С.Ю. О диагностике недостаточности минерального питания плодовых культур // Диагностика потребности растений в удобрениях. – М.: Колос, 1970. – С. 102 – 105.

22. Теории и методы физики почв / Под ред. Е.В. Шеина и Л.О. Карпачевского. – М.: Гриф и К, 2007. – 616 с.

23. Фидлер В. Листовой анализ в плодоводстве. – М.: Колос, 1970. – 95 с.

24. Филиппов Л.А., Пилипенко В.Г. О принципе отбора листьев для диагностики почвенного питания персиковых деревьев // IV Всесоюз. совещ. по диагностике потребности растений в удобрениях: Тез. докл. – М., 1971. – С. 38 – 39.

25. Хини Х. и Хилл Х. Использование анализа листьев для определения потребности яблонь и некоторых овощных культур в удобрениях // Анализ растений и проблемы удобрений. – М.: Колос, 1964. – С. 39 – 53.

26. Ценнер Г.Г., Осипенко А.С., Деев В.И. Содержание азота, фосфора и калия в листьях яблони в Алма-Атинской области // Диагностика потребности растений в удобрениях. – М.: Колос, 1970. – С. 114 – 118.

27. Церлинг В. В. Диагностика питания растений и потребности их в удобрениях // Физиологическое обоснование системы питания растений. – М.: Наука, 1964. – С. 298 – 305.

28. Церлинг В. В. Диагностика питания растений по их химическому анализу // Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1965.

29. Masy P. The quantitative mineral nutrient requirements of plants // Plant Physiol., 1936. – N 11 – Pp. 749 – 754.

30. Prevot P., Ollagnier M. Diagnostic foliaire: Relations reciproques de certains éléments minéraux. // Advances Horticult. Sci., – 1958. – P. 217 – 228.

31. Walker D. R., Mason D. D. Nutritional status of apple orchards in North California. // Proc. Amer. Soc. Horticult. Sci., – 1960. – V. 75. – P. 22 – 31.

**The chemical composition in leaves of fruit crops on the skeleton soils
of the Crimea
Опанасенко N.E.**

The chemical composition of apple, pear, cherry and peach leaves on skeleton southern and ordinary foothills black soils of the Crimea has been studied. The large differences in chemical composition of trees leaves on weak- and middle skeleton soils and fruit-trees leaves on melkozem black soils haven't been established.

ВАЛОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ СКЕЛЕТНЫХ ПЛАНТАЖИРОВАННЫХ ПОЧВ В САДАХ КРЫМА

Н.Е. ОПАНАСЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Физиолого-биохимическое значение микроэлементов и их влияние на различные звенья метаболизма многих растений, в том числе и плодовых культур, освещены в работах [1,3,4,19,24,33,35]. Многосторонними исследованиями разрешены важнейшие вопросы обмена веществ. Восполнены пробелы, связанные со значением микроэлементов – металлов и неметаллов – в обмене нуклеиновых кислот (НК), в переносе сахаров и биосинтезе белков, в накоплении витаминов и регуляторов роста, в ассимиляции азота и во многих других процессах [15,22,23,32,34].

Так, известна роль Zn в управлении активностью ферментов, катализирующих реакции биосинтеза индольных ауксинов, в процессах дыхания и аккумуляции энергии; особая роль В в процессах формирования репродуктивных органов, в плодообразовании и зимостойкости яблони [3,19,22,24,32]. Известно стимулирующее действие Со на деятельность гидрогеназ и дегидрогеназ, на содержание РНК и рибосом [22,35]. С другой стороны, при борном голодании нарушаются структура и функции рибосомального аппарата и хроматина растений [1,3,19,32,33]. Недостаток Mn приводит к деструкции пластид, к разобщению процессов фотосинтеза и биосинтеза НК, а его избыток вызывает индуцированную недостаточность железа вследствие окислительного действия Mn^{4+} на железо [3,19,32].

Уже нескольких примеров достаточно, чтобы видеть важность изучения микроэлементного состава почв и почвообразующих пород. Тем более это необходимо в связи с оценкой как недостаточности, так и загрязненности почв плодовых садов микроэлементами. Валовое содержание нескольких микроэлементов в почвах Крыма, в том числе в скелетных плантажированных черноземах и аллювиальных почвах садов и виноградников, приведено в трудах [8-14,16,20,22,26,30].

В этих работах в большинстве случаев приводилось только содержание В, Cu, Zn, Mo, Ti, Mn, Cr, Co, V, Ni в 20- и 50-сантиметровых слоях, а иногда и без указания анализируемого слоя. Редко характеризовались почвообразующие, а тем более подстилающие горные породы. Степень скелетности и генезис почвообразующих пород не отражались. Однако эти сведения, как и фундаментальные работы о микроэлементном составе литосферы, почв и почвообразующих пород мира, бывшего СССР, Украины, Крыма [2,4,5,7,17,18,21,28,30,33] были

неоценимы при сравнительном анализе с результатами наших исследований.

Цели и задачи исследований

Цель исследований – оценить пригодность скелетных почв по валовым формам микроэлементов для выращивания плодовой продукции для диетического и детского питания.

Задача исследований – определить обеспеченность валовыми формами важнейших для плодовых деревьев микроэлементов основных типов и подтипов садовых почв Крыма в зависимости от степени их скелетности, развитости почвенного профиля, гидроморфизма, генезиса почвообразующих пород.

Объекты и методы исследований

Исследовали микроэлементный состав различной степени скелетности и развитости профиля плантажированных карбонатных черноземов южных на красно-бурых глинах плиоцена и на элювиях известняков; черноземов обыкновенных предгорных на аллювиально-пролювиальных отложениях подгорных равнин и древних речных террас; коричневых почв на красноцветном аллювии-пролювии древних речных террас; аллювиальных луговых почв на аллювиально-пролювиальных четвертичных отложениях пойменных речных террас, а также сарматского известняка, подстилающего почвообразующие породы.

Все исследованные почвы находились под семечковыми и косточковыми плодоносящими садами.

В исследованиях почв применялись профильный, генетико-морфологический и сравнительно-горизонтный методы [27,29,31].

Образцы почв и почвообразующих пород на различных почвенных видах в пределах изучаемых садов отбирали под деревьями одного сорта, подвоя, возраста в хорошем и плохом состоянии по слоям 0-10, 20-30, 40-50, 70-80, 100-110 см. Затем содержание микроэлементов усреднялось для плантажного слоя почв (0-50 см) и для слоя почвообразующей породы (70-110 см или до глубины залегания плиты известняка, конгломерата). Коэффициенты аккумуляции химического элемента рассчитывали по соотношению его количества в плантажном слое к таковому в почвообразующей породе.

Микроэлементы определялись на дифракционном спектрографе СТЭ-1 с приставкой УСА-6. В качестве рабочего стандарта первой категории использован «курский чернозем». Сертификат качества лаборатории спектрального анализа Крымской комплексной геологической экспедиции объединения «Крымгеология» – УГ №0004729. Приношу благодарность инженеру объединения Корженевской Л. за помощь в выполнении аналитических работ.

Результаты и обсуждение

В исследованных почвах, почвообразующих породах и известняках отсутствовали или обнаружены только следы сурьмы, ртути, серебра, олова, висмута вольфрама, галлия, германия, ниобия, скандия (табл.).

Известно, что избыток бериллия (>10 мг/кг) тормозит поглощение корнями растений Ca^{2+} и Mg^{2+} , разрушает некоторые протеины и ферменты. В скелетных почвах Крыма содержание Be в 5 раз ниже ингибирующих концентраций.

Мышьяк определен только в аллювиальных луговых почвах на аллювии-пролювии пойменных террас. Эти почвы более 50 лет находились под яблоневым садом и сильно загрязнялись инсектофунгицидами. С ними мы связываем более чем 2-кратное превышение нормы (20 мг/кг) содержания мышьяка в почвах, которое было почти таким же, как в почвах зон вулканизма [18].

Стронций связан с минералами кальция и вместе с барием он образует скелеты морских организмов. Вполне закономерно, что Sr определен в сарматских известняках, в более древних почвообразующих породах и в коричневых почвах на красно-бурых глинах плиоцена, но его количество меньше, чем в черноземах СНГ. В элювиях сарматских известняков, как и в обоих подтипах чернозема и в аллювиальных гидроморфных почвах, стронция не оказалось (табл.).

Барий – антагонист кальция, магния, серы. Накапливается на дне морей в виде карбонатных и сернокислых солей. Хорошо поглощается глиной, содержится в конгломератах, в элювиях известняка и в известняках. Скелетными почвами Ba наследовался от подстилающих и почвообразующих пород, коэффициент аккумуляции Ba в почвах колебался от 0.3 до 1.1. Зависимости количества бария от степени скелетности почв нет.

Содержание свинца в скелетных почвах, почвообразующих породах и в известняке колебалось от 11 до 30 мг/кг, что в 2-3 раза меньше, чем в почвах США и СНГ и в 3-20 раз ниже предельно допустимых для почв концентраций [4].

Известняки бедны бором, но так как мелкозем элювиев, элювиев-делювиев и аллювиев-пролювиев известняков содержал много пыли и ила, полуторных окислов, то бор накапливался. Накапливался он и в результате трансгрессии Черного моря. Карбонатность почв также повышала фиксацию бора, поступающего на поверхность почв в виде пыли и при импัลверизации. Биогенное накопление бора зафиксировано только в южных черноземах на элювии известняков-ракушечников. На мощных и среднемощных видах других почв коэффициент аккумуляции бора составил 0.7-0.9. Содержание бора от степени скелетности изученных почв не зависело и было в 2-3 раза ниже ингибирующих растения концентраций (табл.).

Таблица

Валовое содержание микроэлементов в известняке, в различных по генезису, степени развитости и скелетности (1 – средне-; 2 – сильно-; 3 – очень сильноскелетных) плантажированных почвах (в числителе) и почвообразующих породах (в знаменателе) Крыма

Объекты изучения	Степень скелетности	Химические элементы, мг/кг											
		B	Mn	Zn	Cu	Mo	Co	Cr	Ti	Li	Ni	V	Zr
Известняк сарматский	-	4	320	0	5	0	0	8	250	0	8	2	32
Чернозем южный карбонатный мощный на красно-бурых плиоценовых глинах	1	<u>44</u> 38	<u>867</u> 715	<u>17</u> 17	<u>14</u> 7	<u>0.8</u> 0.8	<u>15</u> 11	<u>63</u> 41	<u>4000</u> 3200	<u>20</u> 16	<u>30</u> 22	<u>74</u> 41	<u>167</u> 150
	2	<u>44</u> 38	<u>800</u> 565	<u>15</u> 12	<u>17</u> 5	<u>0.7</u> 0.5	<u>12</u> 8	<u>63</u> 22	<u>3733</u> 2250	<u>12</u> 0.5	<u>32</u> 15	<u>47</u> 20	<u>200</u> 91
Чернозем южный карбонатный маломощный на элювии известняка	1	<u>34</u> 20	<u>1275</u> 1200	<u>36</u> 20	<u>20</u> 20	<u>1.0</u> 0.9	<u>18</u> 15	<u>80</u> 63	<u>4750</u> 4000	<u>13</u> 12	<u>40</u> 40	<u>71</u> 63	<u>225</u> 200
	2	<u>32</u> 20	<u>1350</u> 1200	<u>32</u> 20	<u>19</u> 20	<u>1.0</u> 0.9	<u>20</u> 15	<u>76</u> 63	<u>5000</u> 4000	<u>12</u> 12	<u>38</u> 40	<u>80</u> 63	<u>212</u> 200
Чернозем обыкновенный предгорный карбонатный на аллювиально-пролювиальных отложениях	1	<u>36</u> 37	<u>1067</u> 900	<u>55</u> 26	<u>16</u> 10	<u>0.9</u> 0.6	<u>12</u> 9	<u>80</u> 50	<u>4667</u> 3600	<u>15</u> 13	<u>37</u> 25	<u>93</u> 50	<u>217</u> 150
	2	<u>35</u> 36	<u>867</u> 5650	<u>54</u> 17	<u>18</u> 12	<u>1.1</u> 2.6	<u>15</u> 10	<u>80</u> 50	<u>4000</u> 2250	<u>17</u> 12	<u>40</u> 36	<u>93</u> 36	<u>200</u> 100
Коричневая карбонатная мощная на аллювиально-пролювиальных красно-бурых плиоценовых отложениях	1	<u>52</u> 68	<u>743</u> 630	<u>20</u> 15	<u>15</u> 6	<u>0.7</u> 0.5	<u>14</u> 10	<u>64</u> 40	<u>4667</u> 3200	<u>18</u> 12	<u>30</u> 25	<u>64</u> 32	<u>273</u> 100
	2	<u>50</u> 66	<u>800</u> 630	<u>74</u> 15	<u>13</u> 5	<u>1.0</u> 0.5	<u>15</u> 8	<u>69</u> 25	<u>4667</u> 2500	<u>18</u> 6	<u>35</u> 20	<u>80</u> 25	<u>217</u> 100
Аллювиальная луговая карбонатная на аллювиально-пролювиальных отложениях	2	<u>62</u> 67	<u>743</u> 800	<u>107</u> 100	<u>28</u> 20	<u>1.1</u> 1.2	<u>17</u> 15	<u>93</u> 100	<u>5000</u> 5650	<u>25</u> 32	<u>50</u> 50	<u>120</u> 150	<u>200</u> 135
	3	<u>61</u> 67	<u>743</u> 800	<u>93</u> 100	<u>27</u> 20	<u>1.2</u> 1.3	<u>16</u> 17	<u>87</u> 80	<u>5000</u> 5000	<u>23</u> 28	<u>47</u> 50	<u>107</u> 120	<u>157</u> 135

Продолжение таблицы

Объекты изучения	Степень скелетности	Химические элементы, мг/кг														
		Be	Ba	Sn	Pb	Sb	Hg	Nb	Ga	Ag	W	Bi	Ge	Sc	Sr	As
Известняк сарматский	-	0	320	0	15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	630	0
Чернозем южный карбонатный мощный на красно-бурых плиоценовых глинах	1	<u>1.5</u> 1.1	<u>433</u> 565	<u>2.7</u> 2.2	<u>15</u> 13	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>10</u> 5	<u>4</u> 7	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1.4</u> 0.7	<u>1.0</u> 0.5	<u>9</u> 7	<u>0</u> 250	<u>0</u> 0
	2	<u>1.1</u> 0.5	<u>347</u> 360	<u>4.6</u> 2.0	<u>18</u> 11	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>6</u> 2	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0.4</u> 0	<u>0.3</u> 0	<u>6</u> 0	<u>0</u> 500	<u>0</u> 0
Чернозем южный карбонатный маломощный на элювии известняка	1	<u>1.7</u> 2.0	<u>340</u> 500	<u>2.5</u> 2.0	<u>20</u> 20	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>10</u> 10	<u>8</u> 6	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1.3</u> 1.2	<u>1.0</u> 1.0	<u>8</u> 6	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
	2	<u>1.4</u> 2.0	<u>500</u> 500	<u>2.5</u> 2.0	<u>19</u> 20	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>10</u> 10	<u>6</u> 6	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1.3</u> 1.2	<u>1.0</u> 1.0	<u>8</u> 6	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Чернозем обыкновенный предгорный карбонатный на аллювиально-пролювиальных отложениях	1	<u>1.6</u> 1.3	<u>273</u> 360	<u>3.2</u> 1.5	<u>18</u> 15	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>10</u> 5	<u>8</u> 5	<u>0.02</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1.7</u> 1.5	<u>1.2</u> 1.0	<u>9</u> 9	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
	2	<u>1.4</u> 1.2	<u>297</u> 750	<u>3.2</u> 1.2	<u>18</u> 12	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>12</u> 0	<u>9</u> 5	<u>0.02</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1.3</u> 0	<u>1.1</u> 0.5	<u>10</u> 7	<u>0</u> 500	<u>0</u> 0
Коричневая карбонатная мощная на аллювиально-пролювиальных красно-бурых плиоценовых отложениях	1	<u>1.4</u> 1.2	<u>800</u> 1000	<u>3.8</u> 2.5	<u>14</u> 12	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>10</u> 0	<u>7</u> 4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0.8</u> 0	<u>1.0</u> 0	<u>7</u> 0	<u>170</u> 500	<u>0</u> 0
	2	<u>1.4</u> 1.0	<u>323</u> 320	<u>5.3</u> 1.5	<u>20</u> 12	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>10</u> 0	<u>8</u> 4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1.4</u> 0	<u>1.0</u> 0	<u>6</u> 6	<u>0</u> 400	<u>0</u> 0
Аллювиальная луговая карбонатная на аллювиально-пролювиальных отложениях	2	<u>2.0</u> 2.5	<u>233</u> 250	<u>4.7</u> 5.6	<u>32</u> 32	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>15</u> 15	<u>11</u> 11	<u>0.03</u> 0.03	<u>2.1</u> 3.2	<u>2.0</u> 2.5	<u>1.5</u> 1.5	<u>11</u> 11	<u>0</u> 0	<u>40</u> 41
	3	<u>2.0</u> 2.2	<u>233</u> 250	<u>5.0</u> 6.3	<u>32</u> 32	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>15</u> 15	<u>9</u> 10	<u>0.03</u> 0.08	<u>1.1</u> 1.6	<u>2.0</u> 2.2	<u>1.4</u> 1.5	<u>11</u> 11	<u>0</u> 0	<u>45</u> 50

Известняки содержали 320 мг/кг марганца. Накоплению Mn в скелетных почвообразующих породах и почвах Крыма способствовали и теплые палеоклиматические условия, пережитый ими гидроморфизм в субаквальных условиях, щелочная среда. Влияние увлажненности почв на концентрацию марганца наглядно проявилось в слое 70-110 см разреза 2 чернозема обыкновенного, где и в наши дни над конгломератом накапливалась верховодка. Здесь яблоня была в угнетенном состоянии, а ее листья периодически хлорозили от избытка Mn (>5000 мг/кг), вызывавшего недостаток железа.

Марганец – элемент биогенной аккумуляции, его количество от степени скелетности почв не зависело. Недостатка или избытка Mn во всех изученных скелетных почвах не было, кроме одного случая. В курском черноземе его содержание такое же, как и в скелетных почвах Крыма (табл.).

Цинк увеличивает устойчивость плодовых растений к сухим и жарким условиям, так как повышает стабильность ДНК к термическому воздействию. Дефицит Zn ведет к розеточной болезни, плохой закладке почек. Цинк – элемент почвенного биосинтеза. Почвы на известняках богаты цинком, так как их карбонатность уменьшает подвижность Zn. В гидроморфных условиях цинк широко мигрировал по профилю почв, его коэффициент аккумуляции уменьшался до 1.0-0.9, что показано на примере аллювиальных луговых почв. Концентрация цинка в этих почвах была больше, чем в других. Меньше всего Zn было в южных черноземах на красно-бурых глинах, что можно объяснить интенсивным его выщелачиванием в плиоценовое время. Если учесть, что типичное количество цинка в почвах должно быть 10 ... 200 мг/кг, то скелетные почвы Крыма дефицитным или губительным для растений содержанием Zn не отличались.

Недостаток меди вызывает хлороз листьев, суховершинность веток плодовых деревьев, а ее избыток (>100 мг/кг) ингибирует растения. Медь – элемент биогенеза и хозяйственной деятельности, но зависит и от горной породы. Недостатка или избытка меди в скелетных почвах не было, ее столько же, сколько и в земной коре, и в почвах СНГ. Симптомов медного голодания по листьям плодовых деревьев не отмечалось.

Молибден – компонент гидрогеназы и оксидазы, при его недостатке нарушается азотный и углеводный обмен, синтез хлорофилла и витаминов. Избыточное содержание Mo (>35 мг/кг) угнетает растения. Если ориентироваться на содержание Mo в почвах бывшего СССР (0.2-7.5 мг/кг) и его кларк в литосфере (3 мг/кг), то изученные скелетные почвы и почвообразующие породы обеднены Mo, и даже аллювиальные луговые почвы, где не зафиксировано заметного привноса Mo грунтовыми водами. Вместе с тем, симптомов недостатка молибдена плодовые деревья не проявляли.

Велика роль кобальта в фиксации азота воздуха, в накоплении сахаров, жиров, нуклеиновых кислот, в дыхании растений. При содержании в почвах <5 мг/кг Co растения угнетаются. В скелетных почвах Крыма его было 5-28 мг/кг, он элемент почвенного биосинтеза, особенно интенсивно в ходе почвообразования кобальт накапливался в черноземах и коричневых почвах, где коэффициент его аккумуляции 1.1 ... 1.9. Содержание Co от степени скелетности почв и почвообразующих пород не зависело (табл.).

Хром – важный элемент питания растений, но при его количестве в почвах более 200 мг/кг Cr угнетает растения. В скелетных почвах и почвообразующих породах содержалось 20-100, а в известняке – 8 мг/кг Cr. В результате почвообразования хром интенсивно накапливался в черноземах и коричневых почвах, коэффициент аккумуляции составил 1.3 ... 3.1. Больше всего хрома содержалось в аллювиальных луговых почвах за счет привноса грунтовыми водами.

Известна каталитическая функция титана при фотосинтезе, он окисляет азот растений. Содержался в известняках, биологически поглощался и накапливался при почвообразовании. В почвах его было 3733-5000 мг/кг, в почвообразующих породах – 2250-5650 мг/кг. Судя по наибольшему количеству Ti в аллювиальных луговых почвах и в аллювиях-пролювиях пойменных террас, он малоподвижен даже в гидроморфных условиях (табл.). В скелетных почвах Крыма титана столько же, сколько и в черноземах СНГ.

Литий содержится в хлоропластах растений, в избытке – токсичен. Интенсивно накапливался при почвообразовании в автоморфных условиях. Его коэффициент аккумуляции в черноземах и коричневых почвах 1.1 ... 24.0, а в гидроморфных аллювиальных почвах 0.7 ... 0.8, что свидетельствовало о привносе Li грунтовыми водами, так как в аллювиальных почвах отмечено наибольшее количество этого микроэлемента. В скелетных почвах и почвообразующих породах содержание лития было таким же, как в почвах мира и СНГ.

Известняки содержали 8 мг/кг никеля, в почвах и почвообразующих породах его количество увеличивалось до 15-50 мг/кг, что в 2-6 раз меньше предельно допустимых концентраций. В больших количествах никель наряду со ртутью, свинцом, кобальтом является агрессивным для растений элементом [4]. Ni накапливался при почвообразовании в гумусированных слоях скелетных черноземов, а особенно коричневых почв. Больше всего никеля в аллювиальных луговых почвах и почти столько же в их почвообразующих породах – 48 ... 49 мг/кг, что несколько меньше, чем в приазовских черноземах.

Ванадий катализирует процессы фиксации азота растениями и может заменять в этой функции молибден. При высоком содержании (>140 мг/кг) V угнетает растения [6]. В автоморфных скелетных почвах Крыма ванадия

47-93 мг/кг и только в аллювиальных луговых почвах его содержалось 107-120 мг/кг. Увеличение V в гидроморфных почвообразующих породах до 120-150 мг/кг свидетельствует, что в периодически возникающих восстановительных условиях ванадий накапливался, это подтверждалось коэффициентом аккумуляции 0.8-0.9 (табл.). Все скелетные почвы Крыма не содержали избытка или недостатка V и его столько же, сколько и в черноземах СНГ.

Цирконий не является основным компонентом минерального питания растений, но стимулирует рост почвенных микроорганизмов. Наследуется от известняков и почвообразующих пород, но накапливается при почвообразовании. Количество Zr в скелетных почвах Крыма колебалось от 160 до 225 мг/кг, столько же его в черноземах Воронежской области.

Таким образом, по валовому содержанию 27 микроэлементов все исследованные скелетные плантажированные почвы и почвообразующие породы Крыма не обнаружили явно недостаточных для плодовых растений или избыточных концентраций, превышающих среднее содержание этих микроэлементов в литосфере, в почвах и почвообразующих породах мира, СНГ, Украины [2,5,7,11,15-17,20,21,30]. Тяжелые и токсичные металлы, опасные загрязнители и наиболее агрессивные для высших растений микроэлементы (Be, V, Cr, Mn, Co, Ni, As, Sr, Mo, Ag, Sn, Sb, Ba, Hg, Pb, Bi, Sc, Ga, Ge, W) либо не обнаружены, либо их концентрации не превышали известных по литературе ингибирующих растения количеств или предельно допустимых для плодовых растений параметров [4,11,13,14,18,19,22,34].

Микроэлементы по среднему содержанию в скелетных почвах и почвообразующих породах располагались в такой убывающий ряд: Ti > Mn > Ba > Sr > Zr > V > Cr > B > Zn > Ni > Pb > Li, Cu, Co > Nb > Sc, Ga > Sn > Be, Bi, а Mo, Ge, W, Ag было меньше 1 мг/кг. Мышьяк, как результат опрыскивания садов, обнаружен только в длительно используемой под яблоню аллювиальной луговой почве. Первые 8 микроэлементов, преобладающие в почвах, в наибольших количествах были в известняке и в почвообразующих породах, а потому можно утверждать унаследованность их почвами от почвообразующих и подстилающих пород. Эти элементы не только отражали влияние на почвы известняка и почвообразующих пород, но проявляли, кроме Ba и B, интенсивную биогенную аккумуляцию в гумусированных слоях. Однако не на всех изученных почвах они являлись биофилами, как и другие микроэлементы, о чем можно судить по коэффициентам аккумуляции. К типичным биофилам на скелетных автоморфных почвах можно отнести Zn, Co, Cr, Ti, Li, V, Sn, а барий во всех почвах биогенно не накапливался.

В аллювиальных луговых почвах независимо от степени их скелетности по сравнению с черноземами и коричневыми почвами

определена наибольшая концентрация большинства микроэлементов, кроме Mn, Co, Zr, Ba, Sr. Марганца было больше в черноземах обыкновенных, кобальта и циркония – в черноземах южных на элювиях известняка, стронция – в черноземах южных на красно-бурых плиоценовых глинах, а бария – в коричневых почвах.

Скелетные почвы по содержанию микроэлементов по сравнению с почвообразующими породами характеризовались такими особенностями. Черноземы южные на плиоценовых глинах были богаче почвообразующих пород всеми важнейшими микроэлементами, кроме Ba. В черноземах южных только Cu, Ni, Zr, Be, Ba, Pb было меньше, чем в элювиях известняка-ракушечника. В черноземах обыкновенных предгорных по сравнению с аллювием-пролювием меньше было В и Ва, а в сильноскелетных видах – Мо и Ni. Коричневые почвы отличались меньшей концентрацией В и Ва по сравнению с почвообразующими породами, а всех других микроэлементов было больше. Аллювиальные луговые почвы были беднее почвообразующих пород всеми микроэлементами, кроме Cu, Co, Cr, Zr (табл.). Достоверной зависимости содержания микроэлементов от степени скелетности почв и почвообразующих пород не установлено, но разумеется, если посчитать их запасы в расчете на мелкозем, то различия в запасах большинства микроэлементов будут в пользу менее скелетных почв.

Выводы

1. По валовому содержанию 27 микроэлементов в исследованных скелетных почвах и почвообразующих породах Крыма не выявлено явно недостаточных для плодовых растений или избыточных концентраций, превышающих среднее содержание в литосфере, в почвах и почвообразующих породах мира, СНГ, Украины. Тяжелые и токсичные металлы, опасные загрязнители и наиболее агрессивные для высших растений Be, V, Cr, Mn, Co, Ni, As, Sr, Mo, Ag, Sn, Sb, Ba, Hg, Pb, Bi, Sc, Ga, Ge, W либо не обнаружены, либо их концентрации не превышали ингибирующих растений количеств или предельно допустимых для плодовых культур параметров.

2. По содержанию валовых форм микроэлементов скелетные почвы по сравнению с длительно используемыми в садоводстве почвами наиболее «чистые» и пригодны для выращивания плодовой продукции для диетического и детского питания.

Список литературы

1. Васильева В.Н., Сафонова Е.Т. Формирование зимостойкости гибридов яблони при воздействии бором в эмбриональный период их развития // Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. – М.: Наука, 1974. – С. 298 – 302.

2. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. – Изд-во АН СССР, 1957. – 235 с.
3. Власюк П.А., Жидков В.А., Ивченко В.И., Кибаленко А.П., Климовицкая З.М., Охрименко М.Ф., Рудакова Э.В. Микроэлементы в обмене веществ и продуктивности растений // Физиология и биохимия культурных растений. – 1978. – Т. 10. – № 4. – С. 350 – 359.
4. Глухов О.З., Сафонов А.И., Хижняк Н.А. Фітоіндикація металопресингу в антропогено трансформованому середовищі. – Донецьк: Норд-Прес, 2006. – 360 с
5. Дмитрук Ю. Єколого-геохімічний аналіз ґрунтового покриву агроєкосистем. – Чернівці: Рута, 2006. – 328 с.
6. Добрицкая Ю.И. Распространение ванадия в природных объектах // Агрохимия. – 1969. – № 3. – С. 143 – 152.
7. Добровольский В.В. География микроэлементов. Глобальное рассеивание. – М.: Мысль, 1983. – 272 с.
8. Зборищук Ю.Н., Зырин Н.Г. Медь и цинк в пахотном слое (0-20 см) почв Европейской части СССР // Почвоведение. – 1978. – № 1. – С. 31 – 37.
9. Зырин Н.Г., Большаков В.А., Пацукевич З.В., Стоилов Г.П., Скворцов А.Ф., Горбатова М.А. Микроэлементы в почвах и использование микроудобрений в виноградарстве (на примере Крымской области). – М.: Изд-во Московского ун-та, 1972. – 270 с.
10. Зырин Н.Г., Васильевская В.Д., Зборищук Ю.Н. Схематические карты содержания микроэлементов (В, Мп, Со, Си, Zn, Мо) в почвах (в $A_{\text{пах}}$ или A_1) Европейской части СССР // Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. – М.: Наука, 1974. – С. 84 – 94.
11. Зырин Н.Г., Пацукевич З.В. О варьировании содержания микроэлементов в почвах Крыма // Почвоведение. – 1964^a. – № 11. – С. 88 – 92.
12. Зырин Н.Г., Симонов В.Д. Варьирование содержания подвижных форм марганца и цинка в карбонатном черноземе Крымской области // Агрохимия. – 1967. – № 5. – С. 96 – 98.
13. Иванова А.С. Медь в почвах садовых агроценозов Крыма // Агрохимия. – 1987. – № 10. – С. 76 – 82.
14. Иванова А.С. Микроэлементы в почвах под садами Крыма. – Ялта, 2002. – 63 с.
15. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
16. Кирилук В.П. Накопление меди и серебра в черноземах виноградников // Микроэлементы в окружающей среде. – К.: Наукова Думка, 1980. – С. 76.

17. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. – М.: Наука, 1985. – 263 с.
18. Ковда В.А., Якушевская И.В., Тюрюканов А.Н. Микроэлементы в почвах Советского Союза. – М.: Изд-во МГУ, 1959. – 66 с.
19. Микроэлементы в обмене веществ растений. – К.: Наукова Думка, 1976. – 207 с.
20. Микроэлементы в почвах и использование микроудобрений в виноградарстве. – М.: Изд-во МГУ, 1972. – 270 с.
21. Микроэлементы в почвах Советского Союза / Под ред. В.А. Ковды, Н.Г. Зырина. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1973. – Вып. 1. Микроэлементы в почвах Европейской части СССР. – 281 с.
22. Микроэлементы в сельском хозяйстве / Под ред. А.И. Фатеева, С.Ю. Булыгина. – Харьков, 2001. – 64 с.
23. Островская Л.К. Роль железа в растениях, нарушения его метаболизма и применение хелатных соединений в качестве железных удобрений // Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. – М.: Наука, 1974. – С. 95 – 110.
24. Парибок Т.А. О роли цинка в метаболизме // Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. – М.: Наука, 1974. – С. 306 – 319.
25. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: Высшая школа, 1975. – 342 с.
26. Половицкий И.Я., Гусев П.Г. Почвы Крыма и повышение их плодородия: Справ. изд. – Симферополь: Таврия, 1987. – 152 с.
27. Почвенная съемка. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 346 с.
28. Почвы Украины и повышение их плодородия. Т.1. Экология, режимы и процессы, классификация и генетико-производственные аспекты / Под ред. Н.И. Полупана. – К.: Урожай, 1988. – 296 с.
29. Розанов Б.Г. Генетическая морфология почв. – М.: Изд-во Московск. ун-та, 1975. – 290 с.
30. Содержание микроэлементов в почвах Украинской ССР / Под ред. П.А. Власюка. – К.: Наукова думка, 1964. – 294 с.
31. Теории и методы физики почв / Кол. монография под ред. Е.В. Шеина и Л.О. Карпачевского. – М.: Гриф и К, 2007. – 616 с.
32. Физиологические основы питания растений. – К.: Наукова Думка, 1971. – 342 с.
33. Шерстнев Е.А. Особенности обмена белка и нуклеиновых кислот у растений при дефиците бора // Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. – М.: Наука, 1974. – С. 263 – 272.
34. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений. – Л.: Изд-во «Наука», 1974. – 324 с.

35. Ягодин Б.А., Троицкая Г.Н., Генерозова И.П., Савич М.С., Овчаренко Г.А. Кобальт в метаболизме растений // Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. – М.: Наука, 1974. – С. 329 – 338.

**Gross content of microelements in skeleton trenching soils in the orchards
of the Crimea
Opanasenko N.E.**

Gross content of 27 microelements has been determined in southern and usual foothills black soils, in brown and alluvial meadow carbonat skeleton soils under the orchards of the Crimea. Inadequate or surplus concentration of microelements in soils and soil-forming rocks hasn't been revealed. Hard, toxic and the most aggressive microelements for plants haven't been discovered or haven't been exceeded the permissible concentration for fruit crops. Skeleton soils of the Crimea according to the gross quantity of microelements are suitable for growing fruits for dietetic and child's nourishment.

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ТА ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ПАГОНОВОЇ СИСТЕМИ *OXYRIA DIGYNA* (L.) HILL

А.І. ПРОКОПІВ, кандидат біологічних наук;

М.Д. НАДРАГА

Ботанічний сад Львівського національного університету ім. Івана Франка,
м. Львів

Вступ

Про походження арктичних видів, що сформувалися на північних окраїнах Євразії та Америки у зв'язку з похолоданням клімату під час четвертинних зледенінь можна судити за їх сучасним ареалом, а також на основі молекулярних даних про генетичну спорідненість популяцій з різних частин ареалу. Певні арктичні види *Salix herbacea* L., *Dryas octopetala* L. і серед них *Oxyria digyna* (L.) Hill під час зледеніння опинилися на півдні Європи і Північній Америці. Чимало тундрових видів характеризуються надзвичайно глибокою адаптацією до суворих заполярних умов і тому з достатньо високою ймовірністю можна стверджувати, що вони сформувалися ще до виникнення тундри як природної зони і очевидно преадаптувалися у високогір'ї.

Oxyria digyna (L.) Hill (*Rumex digynus* L., *Oxyria reniformis* Hook.) – релікт третинного походження, циркумполярний аркто-альпійський вид з довкола полярним розповсюдженням широкого широтного рангу, трапляється не лише далеко на півдні в гірських районах Європи і Північній Америці [13], а й в деяких країнах Центральної та Південно-Східної Азії, зокрема в Китаї, Індії та ін., на Далекому Сході та Сибірі [8]. В Україні *Oxyria digyna* – zagrożений вид [2] з ізольованими або локальними популяціями, поширений в субальпійському і альпійському поясах Свидовця і Чорногори (не виключено, що й Мармарошських Альп) на висоті 1700–2060 м н.р.м. серед тінистих сирих скель, на кам'янистих моренових осипах, переважно на північно–східних експозиціях, частіше на глинистих, бідних, вологих ґрунтах в угрупованнях *Doronicetum carpaticum* разом з *Sesleria coerulans*, *Polygonum viviparum*, *Pedicularis verticellata*, *Rhodiola rosea*, *Cerastium lanatum*, *Thymus subalpestris* [6]. Найчастіше у відкритих асоціаціях, але також і в закритих, добре забезпечених водою, що сприяє ефективності вегетативного і насінневого відтворення виду [19], а вікова структура популяцій залежить від поповнення, смертності, специфіки росту та міграції [14]. В Українських Карпатах місцезростання *O. digyna* приурочені до скель та осипів від поясу криволісся до альпійського, хоча іноді трапляються дещо нижче.

Певні особливості біології *O. digyna* обумовлені частковим апоміксисом [10], хоча її вважають одним з кількох справді «добрих» арктичних видів [20], що відрізняються в різних популяціях лише

розмірами листків і висотою суцвіття. Не зважаючи на аеродинамічні властивості насіння *O. digyna*, перенесення його на значні віддалі обмежене висотою квітконоса, що не перевищує 15 см [11]. Плоди і насіння потрапляють на дрібнозем і легко з ним змішуються під час змивання дощовою або талою водою. Разом з піском і дрібноземом насіння заповнює заглибини між більшими каменями, де успішно проростає [12]. Розетки листків *O. digyna* найчастіше помітні серед каменів, що часто затінені їх зеленими екранами, хоча іноді оселяються на алювіальних і пошкоджених трав'яних поверхнях. Найбільш надійним субстратом все ж є щебінь й галька. Для виживання в нестабільному субстраті важливе значення має формування кореневища, і часто вегетативне відновлення переважає насінневе. Схоже відтворення властиве й *O. sinensis* Hemsl. клони якої сформовані кореневищами вздовж щілин та ущелин, що допомагає краще експлуатувати субстратні ресурси і підтримувати утворення й ріст нових рамет [17].

Структура та динаміка субстрату, водний баланс, мінеральне живлення, інсоляція, вміст вуглеводню та інші фактори є специфічними і ключовими у формуванні екотопів альпійської зони [15]. У природних умовах низька температура може суттєво впливати на фотосинтетичний апарат рослин, особливо коли поєднана з дією інтенсивного світла, що є звичайним для північних рослин [16], але водночас властиве й альпійським видам. Такі умови забезпечують та оптимізують фотосинтетичні процеси у *O. digyna* при високих денних температурах і посилення розвитку антоціанів під час зниження температури [1].

В задачу дослідження входило вивчення біоморфології, стратегії росту та формування пагонової системи *O. digyna*, що є суттєвими і необхідними для вирішення питань збереження виду в природних локалітетах.

Об'єкти і методи досліджень

Для дослідження зібрані різновікові особини *O. digyna* на кам'янистих схилах та осипах північно-східної експозиції г. Близниці, в улоговинах між Жандармами в 12 км від смт Ясиня Рахівського р-ну Закарпатської обл. У високогір'ї своєрідні умови росту рослин, зокрема короткий, теплий період року в 3-4 місяці з добрим прогріванням приземного шару повітря влітку і довгою сніжною порою зимового спокою, що розмежовані прохолодним і вологим періодами. Місцезростання *Oxyria* приурочені до розщелин і виступів скель та кам'янистих осипів, де практично відсутня конкуренція інших рослин.

Спостереження за рослинами проводили в природних популяціях і брали до уваги стан розвитку рослин у різний час вегетації та аналізували особини різного віку, а також під час культивування в умовах Ботанічного саду Львівського національного університету імені Івана Франка.

Для аналізу стратегії росту використовували загальноприйняті методики [5, 21].

Результати і обговорення

При проростанні насіння *O. digyna* над поверхнею ґрунту виносяться видовжені яйцеподібні за формою сім'ядолі на черешках. У природі, на відміну від умов культури [3], онтоморфогенез проходить значно повільніше і до закінчення першої вегетації розвивається перший справжній листок з ниркоподібною пластинкою на видовженому черешку. Наступного вегетаційного сезону пагін продовжує моноподіально наростати і утворюється 2 листки, а базальна частина із залишками відмерлих листків попереднього року поступово втягується в ґрунт. Наступної вегетації кількість листків, що встигають сформуватися збільшується до трьох [4]. Впродовж наступних років розростається епігеогенне, вертикально розташоване кореневище, щорічні прирости якого поступово збільшуються. Верхівкова точка росту залишається на рівні поверхні ґрунту, захищена відмерлими рештками листків попередніх років, завдяки контрактильній діяльності коренів. Згодом на кореневищі спостерігається закладення бруньок відновлення, що спричинює розвиток бічних пагонів. На 5-7 році життя рослин закладається термінальна генеративна брунька, що реалізується наступного сезону у напівзакрите брактеозне волотеподібне суцвіття на видовженому квітконосі.

Дихазії (розгалужені до 3-4-го порядків та несуть до 40 квіток) розташовані у тирсах, в межах яких сусідні вузли часто зближені по 2-3, а тирси зібрані у волоть з тирсів. В утворенні компактних чисельних дихазій, очевидно, важливу роль відіграло вкорочення довжини гіпоподіїв і мезоподіїв. Елементарні суцвіття, розташовані у пазухах плівчастих криючих листків (брактей), однак квітки в межах дихазій без будь-яких листкоподібних структур [7].

З переходом рослини до генеративної фази розвитку ініціюється розвиток чисельних бруньок, що закладаються на старих ділянках кореневища і в пазухах листків пагонів біжучого року, які забезпечать розвиток пагонової системи в наступному році. Врешті формується каудекс з чисельними розгалуженнями, що занурені в субстрат, з добре розвинутою системою додаткових коренів, що утворюються на кореневищі, але при цьому залишається функціональною і система головного кореня. Розташовані над поверхнею ґрунту напіврозеткові пагони, як вегетативні так і генеративні формують симподіальну пагонову систему. Однак, за умов рухомого субстрату, що має місце на кам'янистих осипах утворюються достатньо сильно видовжені відгалуження, що присипаються субстратом і тривалий час вегетативно наростають верхівкою не зазнаючи розгалужень. В такому разі утворюються сланкі прикриті уламковим матеріалом підземні частини, які можуть зазнавати

ушкоджені і руйнування, що у свою чергу сприяє вегетативному розмноженню та розселенню виду.

Бруньки відновлення захищені лускоподібними листками і несуть зачатки асиміляційних листків. Такі пагони відновлення утворюються щорічно під поверхнею ґрунту або й над нею, найчастіше з наймолодших, багаторічних частин пагонів, хоча іноді виростають також із старших підземних частин. Початково ростуть плагіотропно під поверхнею ґрунту і лише при досягненні відповідної довжини (звичайно кілька або кільканадцять см) верхівки їх змінюють напрямок росту з плагіотропного на ортотропний. Якщо пагони відновлення утворюються на надземних частинах пагонів, то найчастіше вони обмерзають впродовж зими або засихають під час літньої спеки. Вони ніколи не ростуть зі значної глибини, а тому не бувають сильно видовженими не дивлячись на те, що часто ростуть серед гострих каменів.

Листки від основи 3-12 см завдовжки, на довгих черешках, листкова пластинка ниркоподібна або овально-ниркоподібна, 1,5-3 см завдовжки, 2-4 см завширшки, при основі серцеподібна. Наявні лускоподібні прилистки 1-8 мм завдовжки і 3-6 мм завширшки.

Кліматичні умови високогір'я зумовлюють ефективне використання короткого вегетаційного сезону рослинами і найбільш пластичними виявляються вегетативні органи, що демонструють своєрідну стратегію розвитку. Найчастіше у таких рослин зимозелені листки "wintergreen" [9], які починають розвиватися і частково розширюватися впродовж I сезону та сильно розростаються наступного літа і відмирають наприкінці другого сезону, що є ознакою адаптації до короткого літа. Листки, що зимують, наступного сезону мають коричневі або червоні краї пластинок у той час як нові листки цілком зелені. Схоже забарвлення листків спостерігаємо і у *O. digyna*, однак розвиваються та відмирають вони до завершення сезону в якому утворилися, хоча трапляються випадки, коли окремі листки зберігаються до початку наступного літа. При відмиранні листків та прилистків залишаються не опадаючі залишки волокон черешка і прилистків, які врешті і формують муфту довкола базальної частини монокарпічного пагона.

Коренева система розвивається інтенсивніше ніж пагонова. Потужно розвинутий головний корінь оптимально використовує субстратні ресурси. Швидко потовщується і стає м'ясистим, але все ж росте більше в глибину ніж горизонтально [12]. Система головного кореня функціонує тривалий час, але частіше головний корінь відмирає цілком або частково. У старих екземплярів спостерігаємо повне відмирання головного кореня, а його функцію виконують додаткові корені.

Таким чином, *O. digyna* – багаторічна літньозелена вегетативномалорухома трав'яна рослина 5-30 см заввишки з коротким каудексом, гемікриптофіт з ознаками хамефітів. Монокарпічні пагони

O. digyna однотипні за будовою - напіврозеткові, з плагіотропною підземною і ортотропною надземною зонами з кількома ниркоподібними листовими пластинками на довгих черешках і, як правило, безлистими ортотропними квітконосами. Моноподіальне наростання пагонової системи триває до часу цвітіння і вже опісля розвивається симподіальна пагонова система монокарпічні пагони якої ростуть від каудексу ортотропно незначно віддаляючись один від одного завдяки висхідній зоні. Чохол із залишків листків огортає верхівку кореневища.

Монокарпічні пагони, що розвиваються з бруньок відновлення - поліциклічні та виконують водночас функцію збагачення. Чіткого розмежування функцій у пагоновій системі спостерігати не доводиться, оскільки потенційно кожний пагін може закінчувати свій розвиток утворенням квітконосу, однак це залежить не лише від умов середовища але й від стану розвитку бруньки, що закладається наприкінці попереднього сезону.

У цього виду спостерігаємо досить потужну кореневу систему головного кореня і багаторічне наростання підземних частин пагонів. Виразно помітне повне відмирання найстарших коренів і прилеглих до них найстарших частин пагонів, або ж кінцевий процес відмирання і відновлення. За типом морфологічного розвитку її можна вважати перехідною формою між ризокаулофітами і кореневищними каулофітами [18].

За рухомого субстрату пагони щорічно засипаються та відновлюються шляхом симподіального наростання наступного сезону і формують осі широко розпростертих повзучих пагонів. Епігеогенне кореневище (2-10 мм в діаметрі) з короткими відгалуженнями, дещо товстішими у базальній частині від чисельних брунатних, плівчастих решток опалих листків. Саме на ньому розвиваються адвентивні корені, що інтенсивно галузяться. Рослина, однак, не надто страждає від того, оскільки засипані частини осей несуть не лише достатню кількість всмоктуючих коренів, але можуть утворювати також і додаткові корені, що за діаметром дорівнюють м'ясистим відгалуженням головного кореня. Врешті на старих частинах кореневища лише такі корені й функціонують.

Висновки

1. В *O. digyna* розвиваються однотипні напіврозеткові монокарпічні поліциклічні пагони з плагіотропною підземною і ортотропною надземною зонами без ознак морфо-функціональної диференціації.
2. Моноподіальне наростання пагонової системи триває лише до генеративної фази розвитку а потім формується симподіальна напіврозеткова модель пагоноутворення.

3. На епігеогенному кореневищі формуються видовжені розгалуження на рухомому субстраті (кам'янисті осипи), що сприяють не лише виживанню, але оптимізують вегетативне відновлення.

4. Потужна система головного кореня згодом змінюється на систему додаткових коренів, що занурені серед уламкового матеріалу та дрібнозему.

Список літератури

1. Королева О.Я. Адаптация фотосинтетического аппарата арктического вида *Oxyria digyna* к низкой температуре // Физиология растений. 1996. – Т. 43, № 3. – С. 367–373.

2. Малиновський К.А., Крічфалушій В.В. Високогірна рослинність // Рослинність України / Гол. ред. Соломаха В.В. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – Т. 1. – 230 с.

3. Надрага М. Д., Прокопів А. І. Онторморфогенез кисличника двостовпчикового (*Oxyria digyna* L.) // Биол. вестн. – 2008. – Т.12, № 1. – С. 88–90.

4. Нухимовский Е.Л. Основы биоморфологии семенных растений: Т. 2. Габитус и формы роста в организации биоморф. – М.: Оверлей, 2002. – 859 с.

5. Серебрякова Т.И. Об основных архитектурных моделях травянистых многолетников и модусах их преобразования // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. 1977. – Т. 82, вып. 5. – С. 112–128.

6. Чопик В.І. Високогірна флора Українських Карпат – К.: Наук. думка, 1976. – 268 с.

7. Юрцева О.В. Структура соцветий в семействе *Polygonaceae* // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. – 2006. – Т. 111, вып. 2.– С. 48–61.

8. Anjen L., Grabovskaya-Borodina A.E. *Oxyria* Hill. / Flora of China. – Vol. 5, 2003. – P. 332–333.

9. Bell K.L., Bliss L.C. Overwinter phenology of plants in a polar semidesert // Arctic. 1977. – 30 (2). – P. 118–121.

10. Edman G. Zur Entwicklungsgeschichte der Gattung *Oxyria* Hill, nebst zytologischen, embriologischen und systematischen Bemerkungen über einige andere *Polygonaceen* // Acta Horti Bergiani. 1929. – Vol. 9. – P. 165–291.

11. Harper J.L. Population biology of plants – London: Academic Press, 1977. – 892 p.

12. Hess E. Über die Wuchsformen der alpinen Gerollpflanzen // Beihefte zum Botanischen Centralblatt. 1910. – Bd. 27. – S. 1–170.

13. Hulten E. Flora of Kamtchatka and the adjacent islands // Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. Tredje Serien. 1928. – Bd. 5.–P. 1–346.

14. Humlum C. Age distribution and fertility of populations of the arctic-alpine species *Oxyria digyna* // *Holarctic Ecology*. 1981. – Vol. 4. – P.238–244.
15. Korner Ch. *Alpine plant life – functional plant ecology of high mountain ecosystems* – Springer, Heidelberg, 2003. – 344 p.
16. Krause G.H. Photoinhibition induced by low temperatures // *Photoinhibition of photosynthesis. From molecular mechanisms to the field* / Oxford: BIOS Sci. Publ., 1994. – P.331–348.
17. Liu F.-H., Yu F.-H., Liu W.-Sh., Krüsi B.O., Cai X.-H., Schneller J.J., Dong M. Large clones on cliff faces: expanding by rhizomes through crevices // *Ann. Bot.* July 2007. – T. 100. – P. 51–54.
18. Lukasiewicz A. Rodzaj *Oxyria* Hill. // *Morfologiczno rozwojowe typy bylin*. – Poznan: Poznanskie towarzystwo przyjaciol nauk, 1962. – S. 123–125.
19. Mooney H.A., Billings W.D. Comparative physiological ecology of arctic and alpine populations of *Oxyria digyna* // *Ecological Monographs*. 1961.– 31. – P. 1–29.
20. Polunin N. Botany of the Canadian Eastern Arctic. Part I. // *Nat. Mus. Can. Bull.* 1940. – 92. – 408 p.
21. Raunkiaer K. *The life forms of plants and statistical plant geography*.– Oxford: Claredon Press, 1934. – 632 p.

Biology and forming structure peculiarities of shoot system of *Oxyria digyna* (L.) Hill
Prokopiv A.I., Nadruga M.D.

Oxyria digyna (L.) Hill is an arctic-alpine species which optimally utilizes minimum substrat resources in rocks crevice and among stones. After the generative phases of development the shoot system grows monopodially and then sympodially due to development of semirosette polycyclic monocarpic shoots, which developed from the buds of renewal on an epigeogenous rhizome. On mobile substrat the forks of rhizome are provided not only the survival of plant but also effective vegetative renewal.

ИНТРОДУКЦИЯ РОЗ В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ им. Н. Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Е.Л. РУБЦОВА, кандидат биологических наук

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

Введение

В процессе интродукции древесных растений решаются как фундаментальные проблемы, связанные с выявлением закономерностей существования древесных растений в новой среде, сохранения их в условиях культуры, так и практические задачи по наиболее рациональному использованию растительных ресурсов. Теоретические исследования по интродукции ведутся в области развития методов изучения региональных флор как источников получения исходного материала для интродукции, методов и принципов мобилизации исходного материала, освоения растений при интродукции и подведения итогов и прогноза результатов интродукционной деятельности. Интродукционные исследования роз проводятся многими ботаническими садами и дендропарками Украины [4].

В задачу исследования входило изучение истории формирования и современного состояния коллекции садовых роз и их диких сородичей в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины в целях отбора наиболее перспективных сортов для зеленого строительства.

Объекты и методы исследований

Научные исследования по интродукции роз в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины были начаты в 1946 г., когда из Германии привезли посадочный материал [2]. В Германии саженцы роз были приобретены у фирм Цигенбалг, Мюнх, Гауфе, Гаубер – 6,5 тыс. шт., у фирмы Синген – 6,1 тис.шт., у фирмы Кейслер – 350 шт. В розарии Зангерхаузен приобретено саженцев и черенков роз более 13,5 тыс. шт. [3], а также библиотеку Института роз [8].

Все последующие годы коллекцию роз пополняли путем получения семян по делектусам и интродукцией растений из природной флоры [6], а также черенками с последующей окулировкой на *Rosa canina* L. Главными пунктами пополнения коллекции сортов были Главный ботанический сад РАН, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Ботанический сад Латвии, Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины. Ежегодно интродуцировалось 20-30 сортов.

Основным методом исследований был метод интродукции растений родовыми комплексами, предложенный Ф.Н. Русановым [5] и высоко оцененный учеными. В частности, академик Н.В. Цицин писал: « Метод родовых комплексов имеет весьма ценные качества, так как только при сравнении родственных форм можно надежно определить амплитуду и

направление изменчивости признаков, в том числе признака экологической приуроченности и пластичности, а это, конечно, важно для прогнозирования в интродукции» [7, с. 4].

Кроме того, проводилась сортооценка роз по методике первичного сортоизучения садовых роз [1].

Результаты и обсуждение

В Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины за 60-летний период испытано около 2,5 тысяч сортов роз, из которых значительное количество оказалось незимостойкими или малодекоративными. Некоторые сорта в неблагоприятные зимы погибали, другие как неперспективные исключались из коллекции.

В настоящее время коллекция роз Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко – вторая по сортовому составу в Украине после коллекции Никитского ботанического сада. В состав коллекции входит 26 видов и 427 сортов роз разных садовых групп. Эти садовые группы представлены в таких соотношениях: чайно-гибридные – 60%, флорибунда – 16%, парковые – 15%, плетистые – 3%, почвопокровные, грандифлора, миниатюрные, ремонтантные – по 1%, шрабы – 2%.

Окраска сортов коллекции представляет собой разнообразную цветовую шкалу. Среди многочисленных признаков, которые определяют декоративную ценность роз, окраска цветка играет ведущую роль. Все окраски и их оттенки роз можно сгруппировать в такие основные: красные, розовые, желтые, белые, оранжевые, сиреневые, а также можно выделить двухцветные сорта. Красные сорта составляют в коллекции 40%, розовые – 25%, желтые – 15%, белые – 3%, оранжевые – 11%, двухцветные – 5%, сиреневые – 1%.

Большая часть коллекции роз – сорта зарубежного происхождения, главным образом из Западной Европы и США. Около 30 сортов – те, что были выведены в странах бывшего СССР, 11 из них – украинские.

Сорта украинской селекции – это Коралловый Сюрприз (З.К.Клименко, 1966), Херсонес (К.И. Зыков, З.К. Клименко, 1990), Климентина (В.Н. Клименко, 1955), Пламя Востока (В.Н. Клименко, 1955), Гуцулочка (З.К. Клименко, 1968), Крымское Солнышко (В.Н. Клименко, З.К. Клименко, 1959), Аджимушкой (З.К. Клименко, 1976), Фестивальная (Р.И. Невструева, Т.В. Фролов, А.Ф. Новомлинченко, 1959), Профессор Виктор Иванов (К.И. Зыков, З.К. Клименко, 1998), Хортица (Е.Л. Рубцова, В.И. Чижанькова, 2001), Красный Маяк (В.Н. Клименко, 1956).

Особый интерес в коллекции роз Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины представляют старинные розы. Их в нашей коллекции насчитывается 9: *Rosa centifolia* L., *Rosa gallica* L., *Rosa gallica* Versicolor, *Rosa indica* Loureiro, *Rouletii*, *President de Seze*, *Mme Plantier*, *Persian Yellow*, *Maria Baumann*. Эти розы входят в историческую

часть коллекции, которая демонстрирует прогресс в селекции роз. Старинные виды и сорта являются донорами разнообразных признаков.

Проведенные интродукционные исследования позволили выделить перспективный сортимент роз, включающий 85 сортов, который можно использовать в садах и парках Украины:

Чайно-гибридные:

красные – Дам де Кер, Ля Руж э ля Нуар, Грус ан Берлин, Кристиан Диор, Софи Лорен, Дуфтвольке, Анкл Уолтер, Марсельеза, Илона;

розовые – Климентина, Бель Анж, Карина, Мария Каллас, Дольче Вита, Париж-2000, Крепдешин, Утро Москвы;

желтые – Ландора, Глория Деи;

оранжевые – Ройял Дейн, Фольклор;

двухцветные – Роз Гожар, Кроненбург, Пиккадилли;

белые – Гранд Норд;

сиреневые – Майнцер Фастнахт.

Флорибунда:

красные – Монтана, Лавагнут, Кордула, Майя Маузер, Нина Вейбалл, Нордия, Лили Марлен, Аллотрия, Эуропеана;

розовые – Цикламен, Сантэнэр дэ Люрд;

желтые – Фрезия, Артур Белл;

оранжевые – Проминент, Руж де Пари;

белые - Айсберг, Акито;

двухцветные – Маскарад, Пикассо;

Грандифлора:

красный- Самурай;

розовые – Куин Элизабет, Коралловый Сюрприз;

белый- Монт Шаста.

Плетистые:

красные – Фламментанц, Красный Маяк, Грандесса, Симпатия;

розовые – Нью Доун, Розариум Ютерзеен, Вартбург;

белые – Эшвенсди;

желтые – Алхимист, Голден Шоуерс;

сиреневые – Вельхенблау;

Шрабы:

красные – Грус ан Гейдельберг;

оранжевые – Лидия, Фейерверк;

желтые – Вестерланд;

белые – Шванензее;

двухцветные – Херсонес.

Миниатюрные:

белый- Пикси;

розовый – Рулетти;

красный – Миджет;

Парковые:
 красные – Роз а Парфем де л'Эй, Ф.И.Гротендорст, Робуста;
 розовые – Пинк Гротендорст, Пинк Робуста, Ганза;
 желтые – Хортица, Фрюлингсгольд, Фрюлингсдуфт, Персиан
 Йеллоу;
 белые – Карл Форстер;
 Почвопокровные:
 белый – Свани, Кент;
 розовый – Пинк Спрей;
 красный – Роте Макс Граф, Фиона.

Выводы

В результате длительной интродукционной работы создана значительная (больше 400 сортов) коллекция роз. Установлен перспективный для озеленения и цветочного оформления сортимент садовых роз из 85 сортов, относящихся к 8 садовым группам.

Список литературы

1. Клименко В.Н., Клименко З.К. Методика первичного сортоизучения садовых роз. Ялта. 1971 – 21 с.
2. Лемпiцький Л.П., Галицька А.Ф. Інтродукція троянд в УССР//Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. 1968.- Вип.3.- С.39-45.
3. Рубцова О.Л. Роль М.М.Гришка у створенні колекції і експозиції троянд в НБС НАН України //Наукова спадщина академіка М.М.Гришка.- Глухів: ГДПУ, 2005.- С.31-32.
4. Рубцова О.Л. Ботанічні, акліматизаційні сади та дендропарки України – інтродукційні осередки представників роду *Rosa L.* // Інтродукція рослин. 2006.- № 1.- С.3-10.
5. Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюллетень Главного ботанического сада.- 1950.- Вып.7.- С.31-36.
6. Сикура Й.Й. Переселение растений природной флоры Средней Азии на Украину.- К.: Наукова думка, 1982.-208 с.
7. Цицин Н.В. О развитии поиска, испытания и введения в культуру хозяйственно ценных растений природной флоры // Бюллетень Главного ботанического сада. 1972.- Вып.83.- С.3-9.
8. Черевченко Т.М., Чувікіна Н.В. Роль Д.Ф. Лихваря у становленні ЦРБС АН УРСР // Інтродукція рослин – 2003.- № 1-2.- С.166-172.

Introduction of roses in M.M. Gryshko National Botanical Gardens Rubtsova E.L.

On the base of long-time researches the results of rose introduction in M.M. Gryshko Botanical Gardens have been given.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ЭСТЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПЕЙЗАЖНОГО ЦВЕТНИКА В МАЛОМ САДУ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ РОССИИ

СИДОРОВА М.А., кандидат биологических наук

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Введение

Перед проектировщиком ландшафтной среды встают многочисленные вопросы. Целесообразно ли вырубать уникальные деревья естественного лесного фитоценоза и разводить на их месте розарий? Искалеченная первозданная красота и создание новой, образуемой – совместимы ли эти понятия? К настоящему времени при организации современных садов на приусадебных участках наметились как минимум три тенденции. Европейский подход предусматривает посадку растений с заранее известным габитусом: с заданными формой и размером во взрослом состоянии. Адаптированный к климатическим особенностям местности растительный материал и высокий профессионализм садовника – неперемное условие эффективного внедрения в практику этого подхода. Азиатский подход лежит в основе искусства китайских и японских садов. Он подразумевает умение чутко внимать миру природы, использовать растения из окружающего ландшафта, рукотворно придавать им необходимые размеры и формы. Для российских садов вполне допустимо разумное сочетание этих двух подходов. Но при наличии в границах современных частных владений сохранившихся элементов природного ландшафта значим и экологический подход. В соответствии с ним, культурный ландшафт должно создавать, не нарушая существенно экологических функций среды.

Российские натуральные сады особенно живо пропагандировались в конце XVIII века русскими паркостроителями во главе с А.Т. Болотовым. Естественный фитоценоз характеризуется структурой и взаимоотношением растений между собой и с внешней средой, что обусловлено биологическими свойствами видов и свойствами местообитания. Искусственные растительные сообщества могут существовать только при постоянной заботе о них, в противном случае их заменяют более устойчивые естественные сообщества. Экологический подход учит воспринимать участок со взрослыми дубами, березами, елями или соснами как великое благо. Конечно, в густой тени старых деревьев большинство декоративных растений не сможет расти, но в природе под пологом крон теневыносливые растительные сообщества выглядят естественно и живописно. При создании пейзажного сада нужна особая деликатность, вмешательство человека должно быть практически неощутимым. Можно бережно воссоздать элементы дополнительного

яруса растительности, чтобы подчеркнуть достоинства природного пейзажа, хотя ассортимент может быть богаче, а границы, занятые тем или иным видом, четче и рельефнее. В этой статье пойдет речь о малом саде, который служит полноценному отдыху и эмоциональной релаксации, о частном владении, принадлежащем малой ячейке общества – отдельно взятой семье.

Цель исследований – экологически и эстетически обоснованная разработка экспликации и эскиза приближенного к натуральному цветника, размещенного под пологом живописного солитера (дуба черешчатого *Quercus robur* L.) в малом саду пейзажного стиля. Проектирование выполнено в соответствии со сложившимися условиями среды (климатическими, почвенно-гидрологическими, освещенностью места, рельефом местности), с учетом эстетических законов и доступности цветника для обзора. Важной задачей был подбор ассортимента растений, адаптированных к жизненным реалиям [2, 3, 4].

Объекты и методы исследований

Объектом исследования были закономерности формирования биоэкологических и эстетических взаимоотношений между растениями разных видов и растений разных видов с внешней средой, с окружающим ландшафтом. Изучались особенности восприятия существующих и вновь создаваемых группировок декоративных растений.

Подлежащий озеленению и ландшафтному оформлению участок находится в Домодедовском районе Московской области. В качестве источника сведений об основных метеорологических параметрах использовались материалы наблюдений находящейся поблизости метеорологической обсерватории МГУ. Оценка режима влажности почвы производилась по показаниям тензиометров. Коэффициент увлажнения местности K_y вычислялся по классической формуле Н.Н. Иванова как отношение выпавшей в виде дождя влаги (миллиметры слоя воды) к ее количеству, могущему испариться за то же время.

Результаты и обсуждение

В месте проведения исследований сумма среднесуточных температур за период вегетации составляет 1900-2100°C. Среднее многолетнее значение K_y за теплый период равно 1,05, то есть местность находится в зоне достаточного увлажнения (сумма атмосферных осадков на 5% больше испаряемости), но за шестилетний период наблюдений коэффициент увлажнения варьировал от 0,32 (соответствует словесной характеристике «очень засушливо») до 1,80 («избыточно влажно»). Четыре года из шести имели K_y меньше 1,0, а в течение двух лет K_y был выше 1,0 [6]. Почва участка – светло-серая сильнооподзоленная, тяжелосуглинистая. Ее полное оттаивание происходит, как правило, в конце апреля. В апреле-

мае в исследуемой почве во влажные годы наблюдается верховодка. Возвратные заморозки прекращаются в большинстве случаев в первых числах июня, но вновь возможны уже в двадцатых числах сентября, поэтому район относят к зоне рискованного земледелия, и при подборе декоративных многолетников особое внимание следует уделять морозостойким видам.

Для наилучшего восприятия поле зрения, открывающееся с видовой точки, должно быть разделено на основные элементы (акцент композиции) и второстепенные [1, 7]. Чтобы не нарушить восприятие мощного дуба, в стороне от ствола высаживались в подбивку низкорослые многолетники. Под пологом дуба освещенность составляет 30-50%, поэтому главным компонентом нижнего яруса должны быть теневыносливые виды растений.

Поскольку создание пейзажного цветника задумывалось как его переключка с окружающей природой, была изучена декоративная растительность, существующая на окружающей местности в естественных условиях. Установлено, что под пологом лиственных пород встречается ветреница (анемона) дубравная (*Anemone nemorosa* L.), образующая низкие плотные коврики. С ней часто соседствует внешне похожая, но с золотистой окраской цветков, анемона лютичная (*A. ranunculoides* L.). Растения формируют быстрорастущие колонии. На небольших лужайках, куда проникает достаточно света, растут несколько видов медуницы, в частности медуница неясная (*Pulmonaria obscura* Dumort.) – обычный наш европейский вид, – разные виды герани (*Geranium*), незабудки (*Myosotis*), коচেдажник (*Athyrium filix-femina*) и другие растения.

Наряду с лесными видами известны хорошо зарекомендовавшие себя в условиях средней полосы России садовые сорта. В пейзажном цветнике предлагается создать две живописные группы многолетников, подобные природному сообществу, для чего в большой группировке (под пологом кроны) объединить невысокие виды, а в малой (вне проекции кроны) – более рослые (рис.).

В пейзажном стиле используется асимметричная компоновка элементов с чередованием объема, занятого растительной массой, и свободного пространства. Пространство композиционно расчленено, но очевидна соподчиненность композиционному узлу. Анемона '*Alba Plena*', длительно цветущая весной белыми цветками с видоизмененными тычинками, занимает около 13 м² площади большой группировки. Белые цветки оживляют теневой цветник, делают его ярче. Под другие сорта: '*Blue Eyes*' с белыми полумахровыми цветками с синим центром и '*Blue Queen*' с крупными удивительно чистыми синими цветками, – отведена меньшая площадь – соответственно, 8 м² и 5 м². Согласно соотношению площадей по правилу золотого сечения, композиция должна производить наиболее приятное зрительное впечатление [5]. Мелколуковичные, пролеска сибирская (*Scilla sibirica* Andr.), размещаются по краям большой

группировки. Срок их цветения – вскоре после таяния снега, затем растения уходят в покой. И анемона, и пролеска придают композиции неповторимый характер. В тоже время, эти низкорослые группировки, как второстепенные элементы, подчинены более высоким растениям – герани крупнокорневищной (*Geranium macrorrhizum*) и герани красно-бурой (*G. phaeum*), очень устойчивым в культуре ковровым видам.

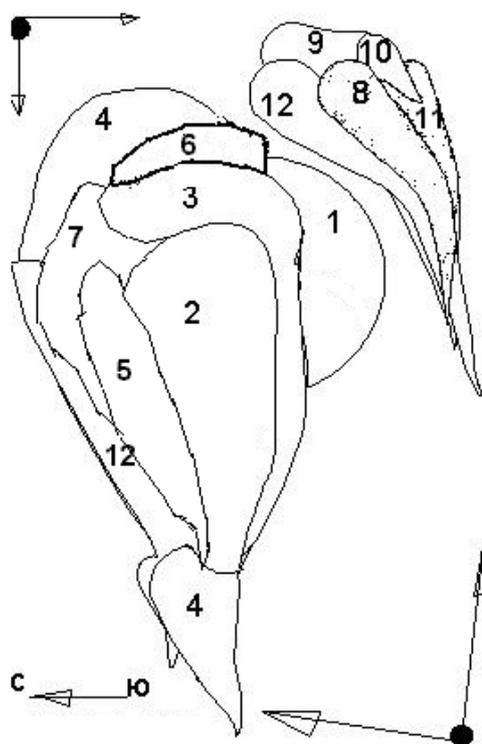


Рис. Эскиз композиции цветника пейзажного стиля в Подмосковье.

Буквы С и Ю при непарной стрелке указывают страны света. Зачерненными кружками с двумя стрелками обозначены видовые точки и поля зрения. Цифры внутри замкнутых контуров соответствуют нумерации декоративных элементов в экспликации. Сроки цветения растительных группировок, обозначенных цифрами: в апреле-мае – 2, 3, 4, 5, 8; в июне-июле – 6, 7, 11; в августе-сентябре – 9, 10.

Экспликация к рисунку

1. – Дуб черешчатый *Quercus robur*; 2. – Анемона дубравная *Anemone nemorosa* 'Alba Plena'; 3. – Анемона дубравная *Anemone nemorosa* 'Blue Eyes'; 4. – Пролеска сибирская *Scilla sibirica*; 5. – Анемона дубравная *Anemone nemorosa* 'Blue Queen'; 6. – Герань крупнокорневищная *Geranium macrorrhizum* 'Ingwersen's Variety'; 7. – Герань красно-бурая *Geranium phaeum* 'Samabor'; 8. – Медуница сахарная *Pulmonaria saccharata* 'Spilt Milk'; 9. – Анемона гибридная *Anemone x hybrida* 'Serenade'; 10. – Анемона гибридная *Anemone x hybrida* 'Wirlwind'; 11. – Герань гибридная *Geranium* 'Salome'; 12. – Мульча (кора).

Меньшая по площади живописная группировка размещена с восточной стороны и лишь незначительную часть дня затенена кроной дуба. Здесь предусматривается возможность для экспериментирования с посадками осеннецветущих «японских» анемонов. Если весеннецветущие виды и сорта – обитатели холодных регионов, то прародители осеннецветущих происходят из центральной Азии, Китая и Японии. Существует более 30 сортов, например, '*Serenade*', высотой 50-60 см с полумахровыми розовыми цветками, '*Wirlwind*' – белый полумахровый сорт. Как правило, растения высокие, с крупными цветками. Японские анемоны у себя на родине хорошо растут в тени, а в наших климатических условиях – и на открытом солнце. Цветение длится более месяца. Растения нуждаются в глубоко обработанной влажной суглинистой почве, богатой органикой. Они не переносят застоя влаги, поэтому предусматривается защита растений от вымокания ранней весной, то есть в период возможного переувлажнения почвы тяжелого гранулометрического состава.

Высокорослые анемоны композиционно подчиняют себе кустики герани '*Salome*', имеющие высоту около 40 см. Среди новинок – герань с зелеными листьями. Она отличается длительным цветением и пурпурными цветками с черно-пурпурной серединкой. Центр группировки занимает медуница сахарная (*Pulmonaria saccharata* Mill. '*Spilt Milk*'). Во влажные годы она на тяжелых почвах может поражаться мучнистой росой, лучше растет на проветриваемых местах, что учтено в плане посадок. Виды и сорта подобраны таким образом, чтобы обеспечить непрерывное цветение группировки с апреля по сентябрь.

Выводы

1. Современная ландшафтная среда малого сада должна обладать не только эстетическими достоинствами, но и выполнять свойственные ей экологические функции.
2. Устойчивые к неблагоприятным воздействиям куртины довольно просто формируются из сортов и видов, адаптированных к климатическим, почвенно-гидрологическим и прочим условиям внешней среды.
3. Чтобы существенно облегчить уход за цветником природного стиля и снизить жизненную активность сорных растений, следует использовать плотные посадки многолетников.

Список литературы

1. Авадьяева Е.Н. Энциклопедия русской усадьбы / под ред. Н.П.Титовой. – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2000. – 383 с.
2. Аксенов Е., Аксенова Н. Декоративные растения: Т. 2 (Травянистые растения). Энциклопедия природы России. – М.: АБФ, 1997. – 608 с.

3. Брем А. Жизнь растений. Новейшая ботаническая энциклопедия. – М.: ЭКСМО, 2004. – 976 с.

4. Володин В.Я., Шайкин В.Г. Цветы и другие декоративные растения – М.: Стройиздат, 1999. – 560 с.

5. Николаев В.А. Ландшафтоведение: Эстетика и дизайн: Учеб. пособие – М.: Аспект Пресс, 2003. – 176 с.

6. Судницын И.И., Сидорова М.А., Васильева М.И., Егоров Ю.В., Исаев А.А. Влияние орошения на элементы водного баланса дерново-подзолистой почвы и урожай сельскохозяйственных культур // Вестн. Моск. ун-та, сер.17. Почвоведение. – 2000. – № 4. – С. 47 – 50.

7. Титова Н.П., Черняева Е.В. Ландшафтный дизайн вашего сада. – М.: Олма-Пресс, 2002. – 176 с.

Ecological and aesthetic approaches as base for designing landscape flower bed in small garden in the middle Russia region

Sidorova M.A.

The explication and the drawing of flower bed on clay soil in the Moscow area have been developed. The composition of a garden (landscape style) has been approached to natural. The assortment of vegetation has been picked up according to conditions of environment (climatic, soil-hydrological factors, light exposure and relief of locality), availability to the view and laws of harmony.

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ И ФЕРТИЛЬНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ У ПЕРСИКА ПОСЛЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ

А.В. СМЫКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Для увеличения разнообразия генеративного потомства, стимуляции опыления, получения редких изменений, гаплоидов целесообразно облучать пыльцу плодовых культур перед опылением, так как актуальной остается проблема повышения эффективности селекции не только за счет рекомбинаций хромосом при внутривидовой и отдаленной гибридизации, но и в результате мутационных изменений [1, 2, 4, 5, 6]. С культурой персика такие исследования не проводились, поэтому необходимо было прежде всего определить радиочувствительность и фертильность пыльцы у сортов персика, используемых в селекционных программах.

Объекты и методы исследований

В проведенных исследованиях сформированную пыльцу различных сортов персика облучали на гамма-установке ЛМБ - γ 1М мощностью 0,48 Гр/сек перед опылением в дозах 50, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400 Гр. Прорастаемость пыльцы определяли по общепринятой методике [3]. Количество образовавшейся завязи в результате опыления подсчитывали через 1-2 недели после окончания цветения, а количество сформированных плодов – после июньского опадения завязей.

Дозы радиации, которые повышали жизнеспособность или фертильность пыльцы, по сравнению с контролем были стимулирующими, вызывающие снижение этих показателей до 30% – умеренными, от 31 до 60% – критическими, 61-90% – сублетальными, 91-100% – летальными.

Результаты и обсуждение

В 1993 г. пыльцу облучали в дозах 50, 100, 150, 200 Гр. По ее радиочувствительности проявились сортовые различия. У сортов Спринголд и Спартак доза 50 Гр вызывала стимулирующий эффект по жизнеспособности пыльцы, у сортов Кремлевский, Армголд, Бэбиголд, Эрли Ред она была умеренной, у Советского, Бэбиголда 7, Диксиреда и Сочного – критической. У сортов Спринголд и Армголд дозы облучения 100 и 150 Гр были критическими, доза 200 Гр – сублетальной.

С увеличением дозы облучения длина пыльцевой трубки уменьшалась, особенно в дозах 150 и 200 Гр. В этих дозах облучения, кроме пыльцы с укороченными и деформированными пыльцевыми трубками, наблюдалось большое количество мелкой одноклеточной пыльцы, которая на питательной среде не прорастала. При 50 Гр длина

пыльцевой трубки у большинства сортов была примерно такой же, как в контроле и только у сортов Армголд, Советский, Диксиред – существенно уменьшилась (268,5; 401,0; 132,5 мкм, в контроле 810,5; 991,0; 932,0 мкм).

В 1994 г. облучение пыльцы проводили в дозах 50, 100, 150, 200 Гр. По ее радиочувствительности проявились сортовые различия. У сортов Спринголд и Турист в вариантах с облучением наблюдалось снижение прорастаемости пыльцы, а у сортов Ветеран в дозах 50, 100, 200 Гр и Антон Чехов – в дозе 100 Гр проявился стимулирующий эффект радиации по повышению жизнеспособности пыльцы. У сортов Спринголд в дозе 150 Гр и Турист – 50, 100 Гр наблюдалось уменьшение длины пыльцевых трубок (296,0; 216,1; 125,5 мкм, в контроле 682,3; 1197,0 мкм). В остальных вариантах опыта существенных различий с контролем не отмечали.

В 1995 г. применяли аналогичные дозы радиации. У сортов Товарищ, Фаворита Мореттини, Эрли Ред с увеличением дозы облучения выживаемость пыльцы снижалась. У остальных сортов: Ветеран, Турист, Антон Чехов во многих вариантах с обработкой проявился стимулирующий эффект облучения (до 175% по отношению к контролю).

У сортов: Ветеран, Товарищ и Эрли Ред длина пыльцевых трубок после облучения уменьшилась, а у сортов Турист, Фаворита Мореттини, Антон Чехов – увеличилась (до 151,7%).

В 1996 г. дозы гамма-облучения составили 100, 200, 300, 400 Гр. Последовательное снижение прорастания пыльцы с увеличением дозы радиации наблюдалось у сортов: Осенний Сюрприз, Франт, Антон Чехов, Юбилейный Ранний. Стимулирующий эффект жизнеспособности пыльцы во всех дозах обработки проявился у сорта Сочный (113,5 - 230,9%), а в дозах 100 и 300 Гр – у сорта Турист (127,6; 194,1%). Длина пыльцевых трубок у изучаемых сортов во всех вариантах с облучением, кроме сорта Франт, возросла (106,6 – 240,0%).

Дальнейшее увеличение доз облучения с 200 до 1000 Гр провели в 1997 г. У всех сортов, кроме сорта Турист, наблюдалось уменьшение прорастания пыльцы, практически во всех вариантах с обработкой. У сорта Турист было отмечено возрастание жизнеспособности пыльцы в дозах 200, 600, 800 и 1000 Гр (116,3 – 140,9%).

Существенное увеличение длины пыльцевых трубок наблюдалось у сортов Турист в дозе 1000 Гр (161,2%) и у сорта Фаворита Мореттини в дозах 400-1000 Гр (158,9 – 185,9%).

Заключительные дозы обработки пыльцы от 600 до 1400 Гр были применены в 1998 г. У сортов: Ветеран в дозе 1200 Гр, Фаворита Мореттини – 600, 1000, 1200, 1400 Гр, Антон Чехов – 600, 1200 Гр, Юбилейный Ранний – 600 Гр, у формы (Бэбиголд 5 х Стойка) 81-1200 в дозах 600, 1400 Гр проявилось стимулирующее действие облучения на прорастание пыльцы (140,4 – 251,7%). Снижение ее жизнеспособности

отмечали у сортов Турист в дозе 1400 Гр (64,3%) и у формы (Бэбиголд 5 х Стойка) 81-1200 – 1000 Гр (53,1%).

Длина пыльцевых трубок заметно уменьшилась у сортов Ветеран в дозе 600 Гр, Турист – 1400 Гр, у формы (Бэбиголд х Стойка) 81-1200 в дозе 1200 Гр (30,3 – 55,3%). В остальных вариантах с обработкой существенных различий по этому признаку не отмечали. Определенный стимулирующий эффект проявился у сортов Турист в дозе 1000 Гр и Фаворита Мореттини в дозах 600 и 1000 Гр (127,1 – 136,3%).

Жизнеспособность пыльцы за 1993-1998 гг. представлена на рис.1а. С увеличением дозы облучения ее прорастаемость снижалась особенно заметно в дозе 200 Гр (58,4%). Затем отмечалось возрастание прорастания с заметным стимулирующим действием в дозе 600 Гр (118,1%). В дозе 800 Гр прорастаемость пыльцы снизилась до 80,2%, потом возросла до 95,2% в дозе 1000 Гр и начала снижаться в дозах 1200 и 1400 Гр (79,9%).

Длина пыльцевых трубок в зависимости от дозы облучения менялась аналогично ее жизнеспособности (рис.1б). В дозе радиации 150 Гр длина трубок уменьшилась до 38,6% (348,6 мкм), по отношению к контролю (904,2 мкм), а затем возросла до 156,7% (1416,8 мкм) в дозе 600 Гр. Дальнейшее увеличение дозы радиации вызвало последовательное уменьшение пыльцевых трубок до 73,2% (661,7 мкм) в дозе 1400 Гр.

Таким образом, с возрастанием дозы облучения жизнеспособность пыльцы и длина пыльцевых трубок заметно снизились в дозах 150-200 Гр. Затем наблюдалось повышение этих показателей с очевидным стимулирующим эффектом в дозе 600 Гр и последующим снижением прорастаемости пыльцы и длины пыльцевых трубок, особенно заметное после дозы 1000 Гр.

За годы исследований – 1993-2000 гг. – оплодотворяющая способность (фертильность) пыльцы существенно зависела от сортовых особенностей и доз облучения.

В 1993 г. опыление цветков проводили пылью, облученной в дозе 50 Гр. У сортов Ак Шефталю Кесьма, Кремлевский, Советский, Спартак по количеству образовавшихся завязей наблюдался стимулирующий эффект (219,5 – 351,7%), а у сортов Сочный и Фаворита Мореттини – снижение этого показателя (42,2%; 24,4%). У остальных сортов существенных различий с контролем не наблюдали.

По количеству сформировавшихся плодов существенный стимулирующий эффект облучения проявился у сортов: Армголд и Кремлевский (155,3 – 317,7%), а снижение этого показателя отмечали у сортов: Ак Шефталю Кесьма, Бэбиголд 7, Сочный, Товарищ, Фаворита Мореттини (18,4 – 61,6%).

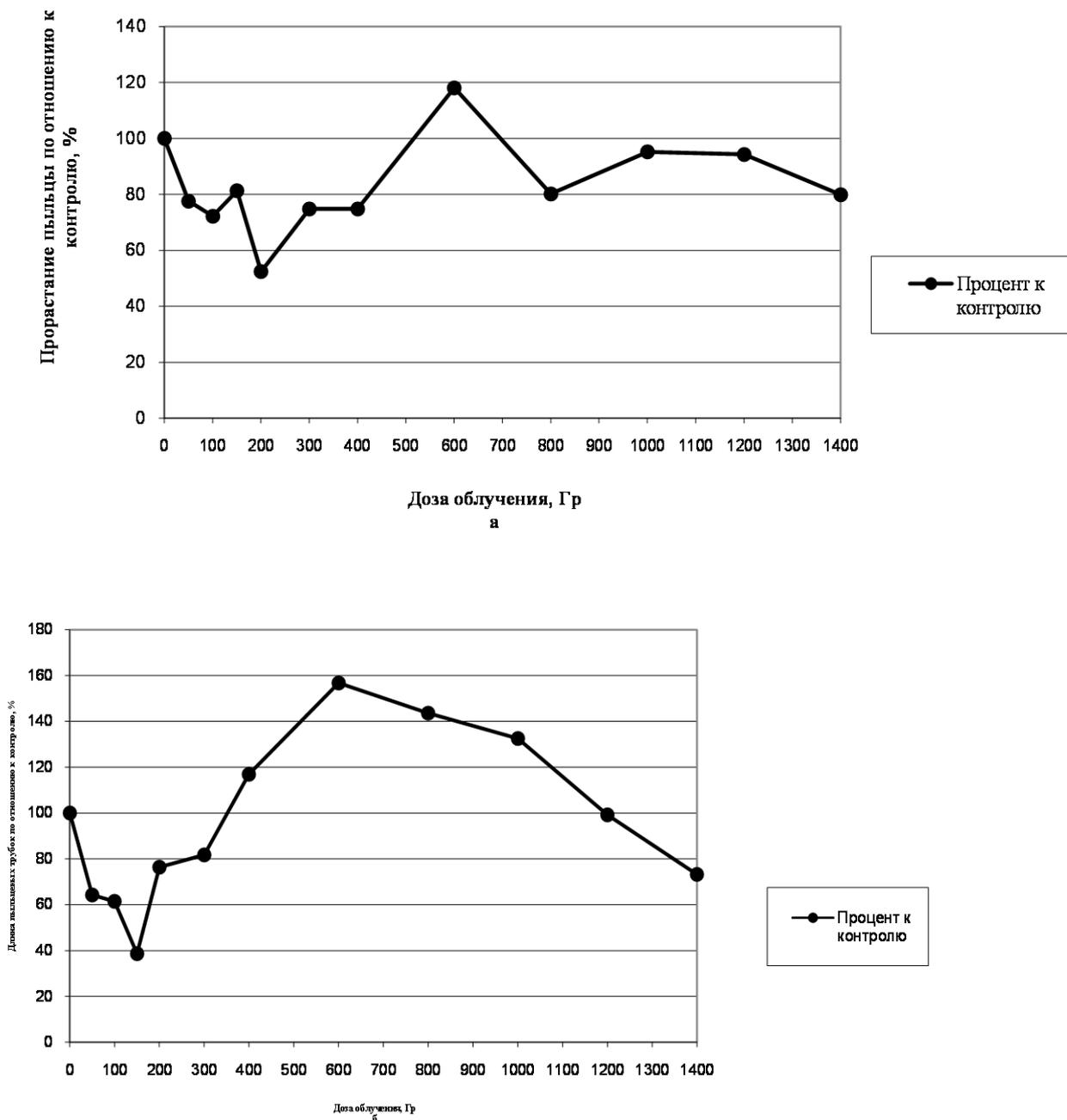


Рис. 1. Жизнеспособность пыльцы у персика после гамма-облучения, 1993-1998 гг.: а – прорастание пыльцы; б – длина пыльцевых трубок

В дозе облучения пыльцы 100 Гр у всех сортов снижение процента образования завязей было незначительным, а по количеству сформированных плодов проявились сортовые различия. У сортов Спринголд и Товарищ наблюдали уменьшение количества плодов (49,8%; 60,4%), а у сортов Турист и Антон Чехов отмечали тенденцию к возрастанию этого показателя.

В дозе облучения 200 Гр у большинства сортов отмечалось снижение процента образования завязей и плодов, за исключением сорта Крымский Фейерверк со стимулирующей формированием плодов (163,9%).

Необычное влияние на пыльцу оказала доза облучения 250 Гр. У ряда сортов: Крымский Фейерверк, Прекрасный, Фаворита Мореттини проявился сильный стимулирующий эффект образования завязей (196,8 – 481,0%) и плодов (300,0 – 433,3%).

В дальнейшем при повышении дозы облучения до 300 Гр у большинства сортов проявилась тенденция к снижению процента формирования завязей и плодов, которую в наибольшей степени отмечали у сорта Юбилейный Ранний (55,3%).

В дозах облучения 400, 500, 600, 700, 800 Гр наблюдали снижение образования завязей, особенно заметное в дозе 700 Гр (33,4%). По количеству сформированных плодов дозы 400, 500 и 600 Гр были критическими, а 700 и 800 Гр – сублетальными.

В дозах 900 и 1000 Гр процент завязей резко снизился и по количеству образовавшихся плодов проявился летальный эффект.

В целом за 1993-2000 г.г. количество образовавшихся завязей с возрастанием дозы гамма-облучения уменьшилось (рис. 2а). В дозе 50 Гр снижение процента завязей было умеренным (80,3%); в дозе 100 Гр – близким к контролю (105,7%), а затем в дозе 200 Гр наблюдалось устойчивое снижение этого показателя, особенно заметное (20,8% и 17,5%) в дозах 900 и 1000 гр.

Количество сформированных плодов с возрастанием дозы гамма-облучения также уменьшалось (рис.2б). Доза 50 Гр была умеренной (75,8%); в дозе 100 Гр проявился стимулирующий эффект (115,7%); дозы облучения 200, 250, 300, 400, 500 Гр были критическими (69,3%, 43,1%, 64,1%, 54,9%, 60,1%); 600 и 700 Гр – сублетальными (17,0%, 33,3%), 900 и 1000 Гр – летальными (2,6%, 0%).

Выводы

1. По жизнеспособности пыльцы дозы гамма-облучения 150-200 Гр были критическими, в дозе 600 Гр проявился стимулирующий эффект, дозы 800-1400 Гр являлись умеренными.

Длина пылевых трубок в зависимости от дозы облучения менялась аналогично ее жизнеспособности.

2. По фертильности пыльцы доза облучения 50 Гр была умеренной, 100 Гр – стимулирующей, дозы облучения 200, 250, 300, 400 Гр являлись критическими, 600 и 700 Гр – сублетальными, 900 и 1000 Гр – летальными.

Выявлено, что в дозах облучения 1000-1400 Гр пыльца сохраняет способность к прорастанию, но несет в себе погибший спермий и, фактически, является стерильной.

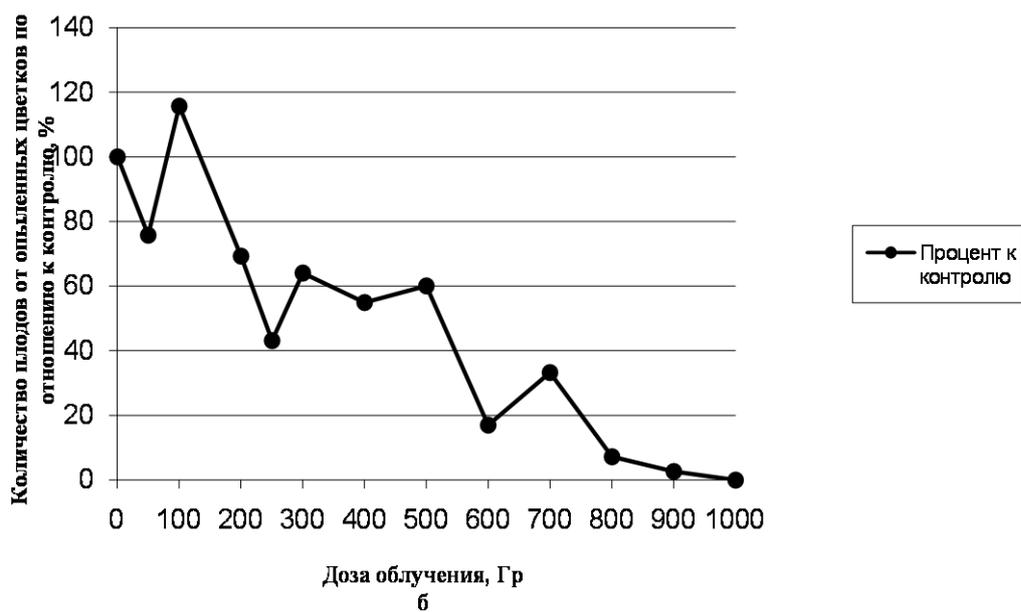


Рис. 2 Фертильность пыльцы у персика после гамма-облучения, 1993-1998 гг.: а – количество завязей; б – количество плодов

3. Для селекционных целей в гибридизации целесообразно использовать пыльцу, облученную в дозах от 50 до 500 Гр, что позволит получить наибольшее количество сформированных плодов и семян с мутационными изменениями.

4. При опылении персика облученной пыльцой в дозах 1000-1400 Гр можно проводить теоретически-поисковые исследования по получению партеногенетических форм персика.

Список литературы

1. Антюшкина А.И. Совершенствование приемов использования гамма-излучения в мутационной селекции облепихи и черной смородины: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1981. – 26 с.

2. Дрягина И.В. Радиация и селекция плодовых и цветочно-декоративных культур. – М., 1974. – 136 с.

3. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Лобанова Г.А. – Мичуринск, 1980. – 529 с.

4. Равкин А.С. Действие ионизирующих излучений и химических мутагенов на вегетативно размножаемые растения. – М., 1981. – 192 с.

5. Равкин А.С. Черная смородина. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 210 с.

6. Семакин В.П. Помологический сорт, его репродукция и изучение. – Орел, 1992. – 142 с.

Viability and fertility of peach pollen after gamma-irradiation

Smykov A.V.

The results of influence of various gamma-irradiation dozes on viability and fertility of peach pollen have been presented. It was revealed, that the doze 50 Gr was moderate, 100 Gr - stimulating, dozes of irradiation 200, 250, 300, 400 Gr - critical, 600 and 700 Gr – sublethal, 900 and 1000 Gr - lethal.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ ВИШНИ И ДЮКОВ В АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СТЕПИ ЮГА УКРАИНЫ

Н.И.ТУРОВЦЕВ¹, доктор сельскохозяйственных наук;

В.А.ТУРОВЦЕВА¹, кандидат сельскохозяйственных наук;

Н.Н.ТУРОВЦЕВА², кандидат сельскохозяйственных наук

¹Институт орошаемого садоводства им. М.Ф.Сидоренко УААН

²Мелитопольский государственный педагогический университет,
г. Мелитополь

Введение

Межвидовая гибридизация вишни с черешней – испытанный прием выведения новых сортов. Именно из числа таких гибридов и выделены широко распространенные вишне-черешневые высокоплодовые сорта: Английская Ранняя, Гортензия, Майдюк, Ширпотреб Черная, Краса Севера, Победа и другие [2,3].

Целью работы было получение путем отдаленной гибридизации новых высокоурожайных сортов вишни-дюков, более приспособленных к выращиванию в засушливых условиях юга Украины, с плодами разных сроков созревания и универсального назначения.

Объекты и методы исследований

В связи с тем, что селекция вишни основывается на отборе из потомства, полученного от скрещивания гетерозиготных родительских форм, большое внимание должно быть уделено выбору родительских пар, иначе селекция становится случайной, а ее результаты – совершенно непредсказуемыми. В качестве исходных родительских форм были взяты следующие сорта и гибриды: вишня – Самсоновка, Любская, Оливье, Жуковская; дюки – Подбельская, Мелитопольская Десертная, Киевская-19, Мелитопольская Ранняя, Шалуныя, Игрушка, Ожидание, Рассвет, Встреча, Амулет, Взгляд; черешня – Дрогана Желтая, Солнечный Шар, Крупноплодная, Валерий Чкалов, Престижная, Изюмная, Дачница, Дилемма и другие.

Для создания сортов вишни-дюков были использованы различные способы и методы: межсортная и межвидовая гибридизация, химический и радиационный мутагенез, мейотическая полиплоидия, биофизический метод фракционирования пыльцы, выбраковка сеянцев по уровню плоидности [1,4,5,6,7].

В процессе работы проводились реципрокные скрещивания вишни с черешней и дюками, а также гибридизация дюков с дюками.

Всего за годы исследований было опылено свыше 400 тысяч цветков. Выращено и изучено свыше 20 тысяч сеянцев.

Результаты и обсуждение

Изучение особенностей наследования морфологических признаков показало, что при скрещивании вишни с черешней в потомстве доминировали признаки вишни (64%), тогда как при обратных скрещиваниях доминирующее положение занимали промежуточные вишне-черешневые признаки (50% семян), а число семян с признаками черешни и вишни составляло соответственно 24 и 11%. Кроме того, выделено 14% семян с новыми признаками. В группе скрещивания дюки х черешня в потомстве доминировали признаки матери (56%), а при обратных скрещиваниях семена распределялись сравнительно пропорционально: с признаками материнского сорта – 39%, отцовского – 30% и промежуточные – 31%.

Плодовитость межвидовых гибридов вишни и черешни в сильной степени зависела от исходных форм. В основном вишне-черешневые и черешнево-вишневые гибриды цвели обильно, а плодоносили слабо, так как подавляющее большинство их являются триплоидами ($2n=24$).

Лучшими гибридными семьями зарекомендовали себя: Подбельская х Киевская-19, Самсоновка х Мелитопольская Десертная, Подбельская х Мелитопольская Десертная, Любская х Солнечный Шар, Самсоновка х Киевская-19. Из гибридных семян этих семей выделены новые сорта: Воспоминание, Шалуныя, Игрушка, Эрудитка, Нотка, Взгляд, Згода, Ожидание, Встреча, Любительская, Сменщица, которые внесены в Государственный реестр сортов растений Украины. Они характеризовались крупными плодами, регулярной высокой урожайностью, хорошими вкусовыми качествами и универсальностью использования плодов.

К числу новых методов селекции, широко использованных в работе, относится отдаленная гибридизация в сочетании с химическим и физическим индуцированным мутагенезом, применяя которые, попытались решить задачу по ускоренному созданию новых сортов вишни. При этом в ходе исследований постепенно перешли от традиционного способа подбора пар для скрещивания по фенотипу на разработанный нами цитогенетический метод, основанный на особенностях трансгрессивной наследственности, комбинационной способности и характере микроспорогенеза исходных форм. При этом методе знание характера наследования признаков сочеталось с ежегодным предварительным изучением особенностей микроспорогенеза и анализом пыльцы у предполагаемых родительских форм, что позволяло еще за 25-30 дней до начала цветения точно наметить родительские пары, которые обеспечивали передачу нужных признаков и получение наиболее жизнеспособного потомства.

Суть дела в том, что традиционный способ подбора родительских форм по интуиции, фенотипу или даже комбинационной способности в

ряде случаев не может обеспечить получение как необходимого количества всхожих семян, так и получение плодового потомства. Особенно это проявляется при отдаленной гибридизации, да и при межсортовой гибридизации часто получают слабо всхожие или даже полностью невсхожие семена. Но вопрос получения жизнеспособных семян упирается в характер мейоза при микроспорогенезе, так как мейоз является основным механизмом, который обеспечивает перекомбинацию признаков, генетическую стабильность видов и жизнеспособность пыльцы.

Наши исследования, проведенные по изучению действия радиации лучами рентгена или ^{60}Co на оплодотворяющую способность пыльцы черешни, показали, что у черешни после облучения пыльцы в дозах 10-50 Гр оплодотворяющая способность увеличивалась и количество полезной завязи при скрещивании достигало 110 и более процентов по отношению к контролю – необлученной пыльце, тогда как дозы в 100 и 250 Гр действовали угнетающе [8].

Изучение семенного потомства показало, что использование ионизирующего излучения для обработки пыльцы при гибридизации способствовало увеличению силы наследственной передачи отцовских признаков. При этом абсолютное большинство сеянцев получалось триплоидными (до 85%), то есть произошедшими от слияния редуцированных гамет вишни ($n=16$) и черешни ($n=8$), что сопровождалось их бесплодием. И только отдельные сеянцы оказывались высокоплодовитыми и обладающими высоким качеством плодов, что позволило выделить и передать в госиспытание пять новых сортов вишни-дюков, в том числе Гриот Мелитопольский из семьи Самсоновка х Дрогана Желтая (пыльца облучена в дозе 10 Гр), а также сорта Модница, Приметная, Призвание, Радость – из семьи Самсоновка х Мелитопольская Десертная (пыльца облучена в дозе 10 Гр). Новые сорта вишни-дюков все темноокрашенные, ежегодно обильно плодоносят. Цитологическое изучение этих высокоплодовитых новых сортов показало, что они являются тетраплоидами, то есть получены от слияния редуцированной гаметы вишни ($n=16$) с нередуцированной гаметой черешни ($2n=16$).

Следует отметить, что в естественных условиях юга Украины количество такой нередуцированной пыльцы образуется от 0 до 10% в зависимости от условий года в период микроспорогенеза и генетических особенностей сорта, которые также обуславливают способность к образованию нередуцированных гамет. Поэтому вероятность получения тетраплоидных дюков при межвидовой гибридизации очень мала. По нашим данным, в естественных условиях юга Украины, при межвидовой гибридизации количество тетраплоидных сеянцев достигало только 0,8-20%. Поэтому в последние годы основное внимание уделялось максимальному увеличению количества нередуцированной пыльцы, используемой в гибридизации при селекции вишни.

Установлено, что нарушения в мейозе при микроспорогенезе в зависимости от генотипа и погодных условий у черешни колебались в пределах от 0 до 25%, у высокоплодовых вишни и дюков – от 10 до 50%, у слабоплодовых дюков – свыше 50%. Также установлено, что отклонения от нормы возрастали в годы с резкими колебаниями температуры в период формирования мужского гаметофита. Поэтому даже лучшие родительские формы по хозяйственно ценным признакам не все и не каждый год могут быть использованы при межсортовых и межвидовых скрещиваниях, так как аномалии, возникающие под влиянием погодных условий при микроспорогенезе, часто становились на пути использования того или иного сорта в качестве отцовской формы [8].

Количество нежизнеспособной пыльцы, имеющей хромосомный набор меньше гаплоидного, возрастало в годы с резким понижением температуры в период мейоза. Наоборот, количество диплоидной пыльцы имело тенденцию к росту по мере увеличения положительных температур.

Далее выяснено, что при межвидовой гибридизации в качестве отцовских форм необходимо использовать только сорта, имеющие максимальное количество диплоидной пыльцы в год скрещивания и минимум анеуплоидной и гаплоидной, так как только в этом случае получается наиболее жизнеспособное потомство. При этом анализ характера мейоза более чем за месяц до гибридизации дает время, чтобы правильно выбрать отцовскую форму, которая обеспечит получение необходимого потомства.

Переход в работе по подбору пар с предварительным изучением особенностей микроспорогенеза у отцовских форм и цитологическим анализом пыльцы по плоидности и жизнеспособности позволил увеличить при межвидовой гибридизации выход и всхожесть семян в 1,5-2 раза по сравнению с контролем – свободным опылением.

Наиболее эффективным методом увеличения количества нередуцированной пыльцы являлась обработка цветковых почек накануне мейоза в фазу материнских клеток пыльцы различными химическими мутагенами. В частности, нами использовались НММ, НЭМ, 1,4 ДАБ, НДММ, хлороформ и другие мутагены.

Исследования характера мейоза при микроспорогенезе показали, что под влиянием мутагенов резко возрастало количество клеток с нарушениями, что приводило к образованию нередуцированной пыльцы. Например, у сорта Престижная в спонтанных условиях количество клеток с нарушениями в мейозе составило 16%, что дало 5,5% нередуцированной пыльцы. Под влиянием НДММ (4 суток) количество клеток с нарушениями возросло до 52,8%, а количество нередуцированных пыльцевых зерен – до 42,5%, что в 8 раз выше контроля.

Аналогичные данные получены и по другим сортам. Такое возрастание количества нередуцированной пыльцы у отцовских сортов

значительно повышало реальные возможности получения мейотических тетраплоидных вишне-черешневых гибридов. Тем более что для увеличения количества диплоидной пыльцы применяли электросепарирование ее, с последующим использованием для опыления катодной фракции.

Анализируя данные по выходу полновесных гибридных семян, наблюдали увеличение их количества по сравнению с контролем в комбинациях скрещивания, где опыление произведено пыльцой черешни, обработанной супермутагенами. Так, в комбинациях скрещивания Шалунья х Солнечный Шар выход полновесных гибридных семян составил 12,5%, а при обработке 1,4 ДАБ и ДМС с экспозицией двое суток выход гибридных семян увеличился до 20,2 и 23,7%, то есть почти в 2 раза по сравнению с контролем. При дальнейшем увеличении экспозиции выход полновесных семян снижался. Аналогичные данные получены и по другим сортам и мутагенам.

Цитологический анализ гибридов F_1 на стадии проростков показал, что количество тетраплоидов в семьях, где опыление произведено пыльцой, обработанной мутагенами, возрастало в 2-2,5 раза по сравнению с контролем и достигало 30-46%. Таким образом, полученные результаты подтверждают перспективность этого метода селекции при создании новых сортов вишни-дюков. Кроме того, использование в работе цитологического метода отбора сеянцев по проросткам не только ускоряет селекционный процесс, но и экономит средства на выращивание сеянцев, а также сокращает площади, занятые под гибридами, и уменьшает затраты труда селекционера.

В итоге за 42 года работы нами передано на государственное испытание 44 сорта вишни и дюков. Из них за 1990-2006 гг. в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине, внесены 17 сортов (Воспоминание, Взгляд, Встреча, Видрождення, Гриот Мелитопольский, Эрудитка, Сменщица, Згода, Игрушка, Любительская, Нотка, Ожидание, Приметная, Ранний Десерт, Солидарность, Спутница, Шалунья), которые в настоящее время составляют 80% районированного сортимента Украины.

Выводы

1. В процессе работы разработана технология создания вишни-дюков, основанная на цитогенетическом методе подбора исходных форм, мейотической полиплоидии, химическом и физическом мутегенезе, биофизическом методе отбора пыльцы по электрическому заряду при межвидовой гибридизации вишни с черешней.

2. Новая технология позволяет повысить результативность селекционной работы при создании вишни-дюков по сравнению с традиционным методом.

Список литературы

1. Жуков О.С. Развитие исследований по мутагенезу в ЦГЛ имени И.В.Мичурина // Радиационный мутагенез вегетативно размножаемых растений. – М.,1985. – С. 21-27.
2. Колесникова А.Ф., Колесников А.И., Муханин В.Г. Вишня. – М.: Агропромиздат,1986. – 237 с.
3. Колесникова А.Ф. Вишня. – М.: Агропромиздат,1988. – 236 с.
4. Морозова Т.В. Влияние химических мутагенов и гамма-излучений на изменчивость косточковых культур // Индуцированный мутагенез в селекции садовых растений. – М.,1977. – С.99-109.
5. Остапенко В.И., Рыжков С.Д. Метод электросепарирования пыльцы в селекционных целях // Генетика – 1967. – Вып. XII. – С.39-42.
6. Равкин А.С. Использование ионизирующей радиации и химических мутагенов в селекции плодовых и ягодных культур: (Аналитический обзор). – М., 1973. – 54 с.
7. Рыжков С.Д., Остапенко В.И. Биологические свойства половых элементов плодовых растений и влияние на них электрических воздействий // Труды ЦГЛ им. И.В.Мичурина. – 1969. – Т. X. – С.127-132.
8. Туровцев Н.И. Черешня // Достижения селекции плодовых культур и винограда. – М.: Колос,1983. – С.71-88.

Obtaining new sour cherry varieties and dukes in the conditions of the Ukraine's Southern Steppe

Turovtsev N.I., Turovtseva V.A., Turovtseva N.N.

In the process of the breeding work, 17 sour cherry varieties included in State Register of Plant Varieties suitable for growing in Ukraine have been obtained. The methods of breeding new varieties have been described.

ИНТРОДУЦИРОВАННЫЙ В НИКИТСКИЙ САД НЕКТАРИН С МЕДОВЫМ ВКУСОМ ПЛОДОВ

Т.В. ШИШОВА;

Е.П. ШОФЕРИСТОВ, доктор биологических наук;

А.А. РИХТЕР, кандидат биологических наук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Программа совершенствования современного генофонда нектарина Никитского ботанического сада – Национального научного центра (НБС-ННЦ) предусматривает первичное сортоизучение исходного интродуцированного материала с целью подбора наиболее удачных генотипов родительских пар в выведении новых сортов, отвечающих современным требованиям потребителя и экологическим условиям их выращивания [6, 16, 19].

Ценность плодов нектарина, как и его ближайшего предка персика обыкновенного, заключается в том, что его плоды широко используют в свежем и консервированном виде (компоты, варенье, джем, соки, сухофрукты). Наличие в плодах нектарина биологически активных веществ оказывает на организм человека весьма полезное действие, направленное на поддержание необходимого кислотно-щелочного равновесия в крови и тканях. Они также способствуют образованию гемоглобина и красных кровяных телец. В плодах нектарина выявлены: глюкоза, фруктоза, сахароза, органические кислоты. Определены витамины: Е (токоферол), С (аскорбиновая кислота), В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₆ (пиридоксин), РР (противопеллагрический, кислота никотиновая), Р-активные (фенольные) соединения или биофлавоноиды (полифенолы), красящие вещества – каротиноиды: ликопин, криптоксантин; дубильные и пектиновые вещества (водорастворимый пектин и протопектин), а также макро- и микроэлементы (К, Na, Mg, Fe, P, S, Si, Cl) [10, 11]. Аромат плодам нектарина придают сложные эфирные масла. Весь этот богатый комплекс химических веществ позволяет относить плоды нектарина к продуктам диетического и лечебно-профилактического питания [4, 5, 12, 20].

Родиной нектарина является Китай, где его возделывают 4-5 тыс. лет [24]. В республиках Средней Азии – 3-4 тыс. лет. В Западной Европе, на различных континентах земного шара, где возможна культура персика, он известен около 2000 лет [9]. В Крым нектарин впервые интродуцирован Никитским ботаническим садом более 140 лет назад (1866 г.) [13].

Современные крупноплодные сорта нектарина получили широкое распространение во всех странах-производителях персика обыкновенного: в Европе, Азии, Африке, Америке, Австралии и Океании. Выращивают нектарин также в странах СНГ: Азербайджане, Абхазии, Армении, Грузии,

Южном Казахстане, Кыргызстане, Молдове, Нахичевани, России, Таджикистане, Туркменистане, Узбекистане, Украине [21].

Нектарин выращивали в течение нескольких тысячелетий в различных природных условиях произрастания первичного китайско-японского и вторичных генцентров происхождения и формообразования растений (индийско-индокитайского, австралийского, индийского, среднеазиатского, переднеазиатского, средиземноморского, африканского, европейско-сибирского, среднеамериканского, южноамериканского, североамериканского) [7]. Под воздействием естественного и искусственного отборов, а также мутаций у нектарина возникла значительная вариабельность, проявляющаяся в интенсивности силы роста растений, форме кроны и листьев, цветков, плодов, продолжительности периода вегетации и других [2].

В результате многовековой эволюции в китайско-японском генцентре были выявлены и вегетативно размножены экотипы южной группы сортов персика обыкновенного с медовым вкусом плодов типа Honey peach. Из них отобраны генотипы: Шанхай-Шуй-Ми, Бай-Ман-Шуй-Ми, Цзы-Ян-Шуй-Ми, У-Цзян-Шуй-Ми, Фун-Хуа-Шуй-Ми, Юй-Лу и другие, а также китайский сорт нектарина Тянь Лигуан-Тао (syn. Окоцу) [1, 2, 3,]. Аналогичные сорта нектарина были созданы также селекционерами в европейско-сибирском генцентре. Оригинатор Т. Риверс (Англия) вывел три сорта нектарина с медовым вкусом плодов – Victoria, Lord Napier, Stanwick-Elruge. В Англии (поместье Стэнвик) культивировали нектарин Stanwick, характеризующийся сладким семенем и медовым вкусом плодов [13, 15].

На основании первичного сортоизучения интродуцированного и селекционного генофондов И.Н. Рябов выделил четыре эколого-географические группы сортов персика обыкновенного: северокитайскую, южнокитайскую, иранскую и ферганскую [13]. Как исходный материал для селекции нектарина для нас в настоящее время наибольшую ценность представляют генотипы нектарина и персика обыкновенного южнокитайской эколого-географической группы, отличающиеся медовым вкусом плодов типа Honey peach.

В предыдущих селекционных программах НБС-ННЦ генотипы нектарина и персика с медовым вкусом плодов не были привлечены для совершенствования существующего сортимента из-за недостаточной их изученности [22]. Это не позволило ранее использовать зародышевую плазму (геноплазму) Honey peach в селекции нектарина. Полагаем, что вовлечение в селекционный процесс сортов нектарина этого типа весьма актуально. Имея ценный исходный материал, мы можем прогнозировать создание нового генофонда нектарина с медовым вкусом плодов, отсутствующего в настоящее время в Украине.

Цель работы: выявить в интродуцированном генофонде сорта нектарина с медовым вкусом плодов и дать им помологическую и биохимическую характеристику.

Объекты и методы

Для изучения взяты четыре сорта нектарина: Китайский, Кохинхинский, NJN-76, Stanwick-Elruge, интродуцированные Никитским ботаническим садом. Они относятся к семейству *Rosaceae* Juss., подсемейству *Prunoidae* Focke, роду *Persica* Mill., принадлежат к *P. vulgaris* Mill. subsp. *nectarina* (Ait.) Shof. var. *roseflorae* Rjab. (Китайский, Кохинхинский) и var. *campanuleflorae* Rjab. (NJN-76, Stanwick-Elruge). Исследования осуществляли с учетом международных требований [17]. Анализ химического состава плодов проводили общепринятыми методами для оценки качества урожая плодовых растений [5, 8, 10, 11]. Номенклатура изученных таксонов представлена по общепринятой таксономии [18] с дополнениями к систематике нектарина [23]. Сортоизучение интродуцентов проводили по апробированным методикам [8, 14, 19].

Результаты и обсуждение

В результате изучения сохранившихся в настоящее время сортов с медовым вкусом плодов дана их помологическая и биохимическая характеристика (табл. 1, 2). Ниже приводится помологическая и биохимическая характеристики сортов.

Китайский (syn. Желтый Новый из Китая). Сорт происходит из Китая. В НБС-ННЦ интродуцирован из Туркмении в 1968 г. Плоды по размеру от средних до крупных, массой от 89 до 126 г. По форме овальные, с округлым основанием и вершиной. Брюшной шов средний, иногда растрескивается. Кожица голая, без воскового налета, с плода снимается с трудом, средней толщины и плотности. Плоды привлекательные. Основная окраска – желтая, покровная – темно-карминовая (точками, штрихами и размытая), занимающая до 100% поверхности. Мякоть плода желтая, возле косточки слегка окрашена в малиновый цвет. Консистенция мякоти волокнистая, средней плотности, сочности и аромата. Вкус 4,5-5 баллов. Косточка от мякоти не отделяется, крупная (до 8,8 г). Вкус семени горький. Время массового созревания плодов 2-3-я декады июля.

Кохинхинский. Сорт китайского происхождения. В НБС-ННЦ интродуцирован из Туркмении в 1964, 1968 и 1971 гг. Плоды от среднего размера до крупного. Их масса может варьировать от 99 до 144 г. Форма плода овальная. Вершина – округлая или слегка притупленная. Основание притупленное, с углублением, брюшной шов средний. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины и плотности. Основная окраска – желтая, покровная – карминовая (размытая и

Таблица 1

Характеристика плодов интродуцированных сортов нектарина с медовым вкусом в НБС-ННЦ (по многолетним данным)

Сорт	Созревание, декада месяца	Масса, г (средняя – максимальная)	Окраска мякоти ¹	Консистенция мякоти ¹	Отделяемость косточки ²	Вкус (по 5-балл. шкале)	
						средний	максимальный
Северокитайская ботанико- и эколого-географическая группа – var. <i>roseflorae</i>							
Китайский	1-2 д. VIII	89-126	ж	в	-	4,3	5,0
Кохинхинский	2д. VIII	99-144	ж	в	+	4,5	5,0
Иранская ботанико- и эколого-географическая группа – var. <i>complanuleflorae</i>							
NJN-76	2д. VII	109-154	ж	хр	-	4,5	4,5
Stanwick-Elruge	1д. IX	62-105	б	в	+	4,5	5,0

Примечание:

1. Мякоть: в – волокнистая, хр – хрящеватая, ж – желтая, б – белая.
2. (-) – косточка не отделяется, (+) – отделяется хорошо.

в виде штрихов), занимает 25-50% поверхности. Мякоть плода желтая, возле косточки с антоциановыми штрихами, на воздухе не темнеет. Мякоть нежная, сочная, ароматная, волокнистой консистенции (тающая). Вкус гармоничный, кислота почти не ощущается. Оценка вкуса 4,5-5 баллов. Косточка крупная (массой до 7,9 г), от мякоти отделяется хорошо. Вкус семени горький. Созревает во 2-3-ей декадах августа.

NJN-76 (syn. NJG-76). Сорт происходит из Китая. Плоды средние, массой 109-154 г. Форма плода округлая. Вершина – округлая, основание притупленное, брюшной шов средний. Кожица голая, без воскового налета, с плода не снимается, средней толщины и плотности. Основная окраска – желтая, покровная – темно-карминовая, занимающая 50% поверхности. Мякоть плода желтая, на воздухе не темнеет, окраска полости одноцветная с мякотью. Мякоть хрящеватой консистенции, плотная, сочность и аромат слабые. Вкус 4,5 балла, превалирует сахар. Косточка небольших размеров (массой до 5 г), от мякоти не отделяется. Вкус семени горький. Плоды созревают в 3-ей декаде июля.

Таблица 2

**Химический состав плодов сортов нектарина
(массовая доля от сырого вещества, %)¹**

<i>Сорт</i>	Год	СВ, %	МС, %	ΣС, %	ТК, %	АК	ПА	ВП, %	ПП, %	М, г
						мг/100г				
Китайский	1986	15.1	3.8	11.7	0.70	20.0	216	0.62	0.52	64.3
	2002	16.5	2.7	9.1	0.96	10.8	280	0.42	0.52	121.6
	Х	15.8	3.2	10.4	0.83	15.4	248	0.52	0.52	92.9
Кохинхинский	1992	13.6	2.6	10.3	0.64	8.4	200	0.42	0.71	113.0
	1993	18.1	8.5	15.9	1.13	4.9	456	0.34	0.97	82.4
	Х	15.8	5.5	13.1	0.88	6.6	328	0.28	0.84	97.7
NJN-76	2003	18.6	2.9	12.8	0.79	38.9	272	0.23	0.92	110.6
Stanwick-Elruge	1986	18.7	3.2	14.6	0.81	12.0	104	1.02	0.77	82.5
	1987	20.2	4.0	14.3	0.84	13.9	306	0.46	0.28	72.2
	Х	19.5	3.6	14.4	0.82	12.9	205	0.74	0.52	77.3
Рубиновый 7	1996	18.8	2.8	10.6	1.00	12.1	368	0.78	0.71	88.5
	2002	13.8	2.9	6.9	1.08	8.4	432	0.49	0.83	145.8
	Х	16.3	2.8	8.7	1.04	10.2	400	0.64	0.77	117.1
Рубиновый 8 (к)	1981	20.7	3.1	13.6	1.11	9.8	293	0.69	0.87	136.4
	1986	15.7	5.3	14.6	0.77	6.0	172	0.64	0.46	96.2
	Х	18.2	4.2	14.1	0.94	7.9	232	0.66	0.66	116.3

Примечание. К – контрольный сорт, СВ – сухое вещество, МС – моносахариды, ΣС – сумма сахаров, АК – аскорбиновая кислота, ТК – титруемые кислоты, ПА – проантоцианидины, ВП – водорастворимый пектин, ПП – протопектин, М – масса плода.

Stanwick-Elruge. Сорт выведен в Англии, селекционером Т. Риверсом. В коллекции НБС-ННЦ его выращивают с 1929 года. Интродуцирован впервые в 1929 г. из Калифорнии и повторно в 1931 г. – питомник Катценштейн, штат Джорджия (США). Плоды средней величины, массой 64-105 г. Форма плода округлая, с округлой и слегка вытянутой вершиной. Основание притупленное, с небольшим углублением, брюшной шов средний. Кожица голая, без воскового налета, с плода снимается с трудом, средней толщины и плотности. Основная окраска – желтовато-кремовая, покровная – темно-розовая или карминовая, занимающая 50-75% поверхности. Мякоть плода белая, возле косточки – малиновая, на воздухе не темнеет. Консистенция мякоти волокнистая, средней плотности, сочности и аромата. Оценка вкуса 4,5 балла, вкус гармоничный, с легким превалированием кислоты. Косточка крупная (до 7,7 г), от мякоти отделяется хорошо. Вкус семени горький. Время массового созревания – 1-я декада сентября.

Главным достоинством вышеописанных сортов являлся их отличный медовый вкус, а основным недостатком – относительно небольшая масса плодов и слабая покровная окраска их от 25-50 % поверхности (Кохинхинский) до 50-75 % (Stanwick-Elruge).

Биохимическая характеристика плодов. Биохимические показатели определяют вкус плодов, их технологические качества

(транспортабельность, пригодность для употребления в свежем виде, использования в консервном производстве). Сопоставление химического состава плодов интродуцированных сортов нектарина показало (табл. 2), что плоды сортов NJN-76 и Stanwick-Elruge выделялись по содержанию сухих веществ и сахаров, в связи с чем на фоне примерно одинаковых показателей по органическим кислотам формировалось более высокое значение сахаро-кислотного коэффициента (16,2 и 16,5) по сравнению с плодами сортов Китайский и Кохинхинский (13,1 и 15,1). Повышенное содержание сахарозы 9,9 и 10,8% в плодах NJN-76 и Stanwick-Elruge при относительно невысокой кислотности (0,79 и 0,82% соответственно), очевидно, сообщало приятный медовый оттенок в органолептической оценке этих сортов.

Ощущение тающей мякоти при употреблении в пищу плодов сортов нектарина Китайский и Stanwick-Elruge обусловлено преобладанием водорасворимого пектина над протопектином. В плодах нектарина NJN-76 доминировал протопектин, сообщающий тканям плода хрящеватую консистенцию. Исключение составлял нектарин Кохинхинский, отличающийся тающей мякотью, хотя по содержанию протопектина в плодах он был близок к сорту NJN-76. В связи с этим в ряде случаев их дегустационная оценка находилась на уровне 4,5 баллов. Примерно одинаковое содержание протоантоцианидов (205-328 мг/100г) и органических кислот (0,79-0,88%) в плодах обсуждаемых сортов (NJN-76 и Кохинхинский) способствовало формированию гармоничного вкуса плодов. В ряде случаев их дегустационная оценка находилась на уровне 4,5 баллов.

При сопоставлении полученных данных химического состава плодов интродуцированных сортов нектарина с результатами, типичными для контрольных образцов Рубиновый 7 и Рубиновый 8, видна их тесная сопоставимость, что подтверждает высокие вкусовые достоинства селекционных достижений НБС-ННЦ (табл. 2) [10, 11].

Выводы

1. Интродуцированные сорта нектарина Китайский, Кохинхинский, NJN-76 и Stanwick-Elruge характеризуются высоким содержанием в плодах сахаров (сахарозы) при относительно невысокой кислотности, что обуславливает их отличный вкус. Однако недостатком изученных сортов является, как правило, небольшой размер плодов, слабая покровная окраска и отсутствие генотипов, созревающих в июне и первой декаде июля. Это ограничивает возможность их выращивания в промышленных насаждениях. Данные сорта представляют интерес для селекции как источники высоких вкусовых достоинств плодов с медовым вкусом типа Honey peach.

2. С целью расширения генофонда нектарина в коллекцию Никитского ботанического сада, целесообразно привлечь из-за рубежа новые генотипы с медовым вкусом плодов. На данном этапе необходимо использовать имеющиеся в НБС-ННЦ сорта – Китайский, Кохинхинский, NJN-76 и Stanwick-Elruge в селекционных программах по совершенствованию сортимента нектарина.

Список литературы

1. Ван Цзухуа, Чжоу Цзяньтао. О морфологии пыльцы зародышевой плазмы персика // *Acta Horticulturae Sinica*. – 1990. – V. 17, № 3. – P. 161-168.
2. Витковский В.Л. Персик // *Плодовые растения мира*. – СПб.: Лань, 2003. – С. 139-160.
3. Драгавцев А.П. Плодоводство в Китае. – М.: Колос, 1966. – 455 с.
4. Дунаевская Е.В., Рихтер А.А., Смыков В.К., Шоферистов Е.П., Горина В.М., Ярош А.М. Оздоровительная ценность крымских плодов. 1. Абрикос, персик и нектарин // *Вестник физиотер. и курортол.* – 2004. – № 4. – С. 70-74.
5. Ежов В.Н., Шоферистов Е.П., Рихтер А.А., Полонская А.К., Курбанов З.Г. Химический состав плодов селекционных и интродуцированных в Крым сортов нектарина и перспективы их переработки // *Вісн. аграр. науки Півден. регіону*. – Одеса: СМІЛ, 2004. – Вип. 5. – С. 155-164.
6. Єжов В.Н., Шоферістов Е.П., Литвинов М.П. І. М. Вавилов і наукові дослідження в Нікітському ботанічному саду // *Академік Микола Іванович Вавилов і розвиток аграрної науки в Україні*. – К.: Аграрна наука, 2005. – Кн. 9. – С. 173-191.
7. Жуковский П.М., Мировой генофонд растений для селекции (мега- и микрогенцентры) // *Генетические основы селекции* / Под ред. Н.П. Дубинина. – М.: Наука, 1971. – С. 33-88.
8. Интенсификация селекции плодовых культур / Под ред. В.К. Смыкова и А.И. Лищука // *Труды Никит. ботан. сада*. – 1999. – Т. 118. – 216 с.
9. Ковалев Н.В., Шредер А. Р. Опыт межсортной гибридизации персика и новые гибридные сорта // *Труды плод.-ягод. ин-та им. Р.Р. Шредера*. – 1954. – Вып. 20. – С. 39-56.
10. Корнильев Г.В., Ежов В.Н., Полонская А.К., Рихтер А.А., Шоферистов Е.П. Особенности химического состава плодов нектарина сортов селекции НБС-ННЦ // *Бюл. Никит. ботан. сада*. – 2006. – Вып. 93. – С. 62-68.
11. Кривенцов В.Н., Шоферистов Е.П. Биохимическая и помологическая характеристика перспективных сортов нектарина // *Бюл. Никит. ботан. сада*. – 1987. – Вып. 62. – С. 108-112.

12. Рихтер А.А. Совершенствование качества плодов южных культур. – Симферополь: Таврия, 2001. – 426 с.
13. Рябов И.Н. Персик // Сорта плодовых и ягодных культур. М., 1953. – С. 615-763.
14. Рябов И.Н. Сортоизучение и первичное сортоиспытание косточковых плодовых культур в Государственном Никитском ботаническом саду // Труды Никит. ботан. сада. – 1969. – Т. 41. – С. 5-83.
15. Симиренко Л.П. Нектарины // Помология. – К., 1963. – Т. 3. – С. 403-426.
16. Смыков В.К., Шолохов А.М., Косых С.А., Шоферистов Е.П. Интродукция нектаринов в Крыму // Садоводство, виноградарство и виноделие в Молдавии. – 1984. – № 1 (369). – С. 23-25.
17. Хлопцева И.М., Шарова Н.И., Корнейчук В.А. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. – Л., 1988. – 46 с.
18. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. – Л.: Наука, 1981. – 509 с.
19. Шоферистов Е.П. Селекция нектарина // Труды Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – С. 21-29.
20. Шоферистов Е.П., Заяць В.А. Перспективи розвитку культури нектарина (*Persica vulgaris* Mill. subsp. *nectarina* (Ait.) Shof.) в Україні // Наук. вісн. Ужгор. держ. університету. – 2000. – № 8. – С. 44-46.
21. Шоферистов Е.П., Шоферистова Е.Г., Лиховид Е.Г. История и распространение культуры нектарина // Культура народов Причерноморья. – Симферополь, 2002. – № 31. – С. 238-241.
22. Шоферистов Е.П., Шоферистова Е.Г. Совершенствование сортифта нектарина // Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т. 122. – С. 37-43.
23. Шоферистов Е.П. Дополнение к систематике нектарина // Матер. чтений, посвящ. 300-летию со дня рожд. К. Линнея / Под ред. Соколова И.Д. – Луганск: Элтон-2, 2007. – С. 106-107.
24. Angiboust A. Nectarines et brugnons: une culture d'un intérêt certain mais de la compétence d'arboriculteurs qualifiés // L'Arboc. fruit. – Desembre 1974 / Invier 1975. – № 250-251. – P. 29-32.

The introduction of nectarine with honey taste fruits to the Nikitsky Botanical Gardens

Shishova T.V., Shoferistov E.P., Richter A.A.

Four introduced nectarine varieties with honey taste (Kitaisky, Kokhinkhinsky, NJN-76 and Stanwick-Elruge) have been studied. The pomological characteristics of varieties and the studying results of fruit chemical composition have been given. The perspectives of further researches have been marked.

РЕФЕРАТЫ

УДК 631:929

Казимилова Р.Н., Опанасенко Н.Е., Евтушенко А.П., Литвинов Н.П. Наш учитель – Михаил Андреевич Кочкин. // Труды Никит. ботан. сада. – 2008 – Т. 130. – С. 7-11.

Статья посвящена 100-летию юбилею Заслуженного деятеля науки Украины, доктора сельскохозяйственных наук, профессора М. А. Кочкина. Представлены сведения о жизненном пути, научной и педагогической деятельности, работе на посту директора Никитского ботанического сада и заведующего отделом почвенно-климатических исследований.

УДК 016. 929: 58: 631. 529

Захаренко Г.С., Клименко З.К. Жизненный и творческий путь Александра Михайловича Кормилицына // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 12-15.

В кратком биографическом очерке приведены данные о творческом пути А.М. Кормилицына (26.02.1908. – 10.05.1988.), являющегося одним из ведущих отечественных ученых XX века в области теории и практики интродукции древесных растений.

УДК 631.482(477.75)

Акчурин А.Р., Костенко И.В. К оценке пригодности аллювиально-луговых почв Крыма под виноградники // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 16-24.

На основе детального изучения физических, химических и агрохимических свойств аллювиально-луговых почв долины реки Черная показано, что по всем исследованным показателям они являются полностью пригодными для культуры винограда на карбонатустойчивых подвоях.

Табл. 4. Библ. 12.

УДК 581.143.5:581.165:634

Балабак А.Ф., Балабак О.А. Регенерация и вегетативное размножение малораспространенных садовых растений // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 25-30.

Обсуждаются эколого-биологические особенности репродуктивной регенерации у стеблевых черенков малораспространенных плодовых, ягодных и декоративных растений. Характеризуются факторы, влияющие на эффективность придаточного корнеобразования у стеблевых черенков для условий правобережной Лесостепи Украины – вид, форма, сорт, сроки черенкования, метамерность черенкового материала, тип побега, влияние биологически-активных веществ ауксиновой природы.

Табл. 3. Библ. 9.

УДК 712:582.971.1:581.522.4

Варлащенко Л.Г. Интродуцированные виды рода *Caprifoliaceae* Juss и использование их в озеленении // Труды Никит. ботан. сада. – Т. 130. – С. 31-36.

Рассматриваются возможности использования интродуцированных видов *Caprifoliaceae* Juss в озеленении. Обоснованный подбор и рассмотрены методы ускоренного выращивания посадочного материала.

Табл. 2. Библ. 5.

УДК: 58.006.581.55.57.033

Галкин С.И., Гайдамак В.М. Оценка состояния вековой дубравы дендропарка «Александрии» НАНУ по категориям жизнеспособности // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 37-42.

В работе приведены результаты исследований жизненного состояния вековых (200-400-летних) деревьев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), которые произрастают на территории государственного дендро-логического парка «Александрия» НАНУ. Вековая дубрава парка имеет статус Национального достояния Украины, поэтому чрезвычайно актуальными являются исследования, связанные с оценкой жизне-способности дубравы и определению степени ее деградации.

Табл. 1. Библ. 3.

УДК 631.4

Гончаров В.М., Тымбаев В.Г., Фаустова Е.В., Николаева Е.И. Ландшафтно-экологический подход к оценке агрофизического состояния почвенного покрова // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т.130. – С. 43-48.

Предлагаемый в работе ландшафтно-экологический подход основан на исследовании латерального распределения физических свойств методом пространственно-определенной равномерной сетки опробования с последующей прогнозной оценкой оптимальности водно-воздушного режима. Он позволяет получить реальную агрофизическую картину условий роста и развития растений. Использование комплексных критериев, основанных на качественной и количественной оценке основных элементов водно-воздушного режима почв, дает возможность разработки экологически обоснованных мелиоративных и агротехнических мероприятий.

Ил. 2. Библ. 2.

УДК 634.723

Гончарова Л.А., Цветкова В.П. Оценка пригодности сортов смородины черной (*Ribes Nigrum* L.) для выращивания по экологически безопасной технологии в Сибири // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 49-54.

Выделено десять наиболее зимостойких, урожайных, устойчивых к вредителям и болезням сортов смородины черной, которые пригодны для механизированной уборки ягод, расширяют конвейер потребления в свежем и замороженном виде. Они рекомендуются для выращивания по усовершенствованной авторами экологически безопасной технологии в промышленных садах Сибири.

Табл. 1. Библ. 6.

УДК 631.452 (477.75)

Драган Н.А. Агроэкологическое состояние земельных ресурсов Крыма //

Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 55-61.

В статье рассматриваются некоторые результаты общей бонитировки почв по природным свойствам и частной агроэкологической оценки почв с учётом требований основных сельскохозяйственных культур для Крыма. Выявлена сравнительная предпочтительность почв для этих культур. Отмечена необходимость восстановления естественных биогеоценозов за счёт малопродуктивных земель.

Табл. 3. Библ. 4.

УДК 630*228.7:630*11

Железова С.В., Умарова А.Б., Тихонова Е.В., Фаустова Е.В. Почвенно-экологические аспекты 150-летнего опыта интродукции пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) в усадебных парках Н.И. Железнова // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 62-67.

Рассмотрены результаты 150-летнего опыта интродукции пихты сибирской в Новгородской области. Проведено сравнение трех усадебных парков, расположенных в одном ботанико-географическом районе, но в разных почвенно-экологических условиях. Выявлено, что выживаемость и успешное семенное возобновление пихты зависят от почвенных условий. Пихта хорошо приживается на склонах, на бурых лесных почвах, сформировавшихся на двучленных отложениях, с хорошим естественным дренажом. Не приживается на переувлажненных почвах, удовлетворительно приживается, но не дает самосева на почвах с сезонным переувлажнением.

Библ. 4.

УДК 582. 711. 712: 631. 529: 631. 527 (477. 75)

Клименко З.К. Итоги многолетней работы (1812 – 2008 гг.) по интродукции садовых роз в Никитском ботаническом саду // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т.130. – С. 68-75.

Изложены результаты интродукции садовых роз в Никитском ботаническом саду с 1812 по 2008 гг.

УДК 504.37.054:551.577.13

Клименко О.Е. Зависимость степени подкисления атмосферных осадков от химического состава их примесей // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130 – С. 76-82.

На большом массиве данных ионного состава примесей атмосферных осадков за 2004 год показаны зависимости концентрации свободных ионов водорода от различных ионов. Предложено устанавливать такие зависимости в теплый и холодный периоды года в диапазонах рН более и менее 5. Установлено, что в холодный период рост концентрации ионов водорода сопровождался увеличением концентрации иона HCO_3^- угольной кислоты и гидролитически кислых солей CaSO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, MgSO_4 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$. В теплый период подкисление осадков было связано с ионами Cl^- , а также солью $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Рассчитаны уравнения множественной регрессии, позволяющие прогнозировать процессы подкисления или подщелачивания атмосферных осадков.

Ил. 2. Табл. 2. Библ. 9.

УДК634.4:[581.522.4+581.95]:631.527

Клименко С.В. Интродукция и селекция нетрадиционных плодовых растений в Украине // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 83-95.

Освещены результаты многолетней работы по интродукции и селекции нетрадиционных растений в Украине. Среди них такие, как *Cydonia oblonga*, *Amygdalus communis*, *Ficus carica*, *Hippophae rhamnoides*, *Actinidia*, *Cornus mas*, *Diospyros kaki*, *Lonicera edulus*, *Viburnum opulus*, *Morus alba*, *Zizyphus jujube*. В ботанических садах собраны богатые генофонды этих видов.

Показано значение интродукционных популяций для увеличения биоразнообразия и прикладной селекции.

Освещена роль сорта как завершающего этапа интродукции и селекции и достижения в селекции нетрадиционных плодовых растений в Украине. Перспективные сорта их внесены в «Реестр сортов растений Украины».

Табл. 1. Библ. 30.

УДК 58.087:581.14

Комир З.В., Алёхин А.А., Крупенко А.А. Некоторые особенности онтогенеза *Linaria genistifolia* (L.) Mill. ex situ // Труды Никит. ботан. сада.– 2008. – Т. 130. – С. 96-101.

Приводится морфологическая характеристика возрастных состояний латентного периода (семени), виргинильного периода (проростков, ювенильных, имматурных, виргинильных особей), а также вегетативно-генеративного побега, соцветия, плода. Описания иллюстрированы рисунками семени (общий вид, продольный и поперечный разрезы), проростка, вегетативно-генеративного побега, плода (общий вид, продольный и поперечный разрезы).

Ил.4. Библ. 30.

УДК 634.11: 631.8

Копытко П.Г., Яковенко Р.В., Жмуденко В.М. Гумусированность и биологическая активность почвы при разных системах ее содержания и удобрения в саду и урожайность яблони // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 102-111.

Показаны результаты влияния систем удобрения и содержания почвы в саду на его биологические свойства и урожайность яблони на семенном и клоновом м4 подвоях.

Ил. 1. Табл. 4. Библ. 14.

УДК 581.15:634.942(477.75)

Коршиков И.И., Великоридько Т.И., Коба В.П., Подгорный Д.Ю., Калафат Л.А., Горлова Е.М. Генетический контроль изоферментов сосны Коха в Горном Крыму // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т.130. – С. 112-119.

Проведен электрофоретический анализ изменчивости изоферментных спектров девяти ферментов GOT, GDH, DIA, MDH, SOD, FDH, ADH, ACP, LAP в мегагаметофитах семян 59 деревьев из двух природных популяций сосны Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch.) Горного Крыма. Установлен их генетический

контроль, выявлено 43 аллеля 20 генных локусов. Анализ менделевской сегрегации аллелей у гетерозигот подтверждает их моногенное наследование.

Ил. 1, табл. 1. Библ. 12.

УДК 016.929:58:631.529

Кузнецов С.И. Вклад А.М. Кормилицына в теорию интродукции древесных растений в связи с перспективами ее развития (к 100-летию со дня рождения) // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 120-126.

В статье приведены сведения об этапах развития интродукционной теории: 1) эколого-ботанико-географический; 2) популяционно-видовой или генетико-ресурсный; 3) внутривидовой. А.М. Кормилицын внес вклад в развитие теории интродукции на первом этапе развития.

Библ. 33.

УДК 631.452:631.8.022.3

Лапа В.В. Плодородие почв и применение удобрений как основа интенсификации сельскохозяйственного производства Республики Беларусь // Труды Никит. ботан. сада. – Т. 130. – С. 127-130.

Приводятся данные о динамике изменения агрохимических свойств пахотных почв Республики Беларусь: степени кислотности, содержании подвижных форм фосфора, калия, гумуса. Отмечается, что в республике практически оптимизировано состояние почвенной кислотности, обеспечена положительная динамика по обеспеченности почв подвижным калием, показаны приемы улучшения гумусового режима пахотных почв. Резервами повышения эффективности минеральных удобрений являются расширение объемов производства и применения их в комплексных формах, а также более интенсивное использование микроудобрений с учетом биологических особенностей возделываемых культур.

Табл. 1.

УДК 634.25.631

Лацко Т. А. Сравнительная оценка морозостойкости генеративных почек персика в степном Крыму// Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 131-138.

Проведена оценка повреждений морозом генеративных почек персика и нектарина в условиях степного Крыма. В результате исследований выделены сортообразцы с высокой морозостойкостью цветковых почек: № С4/210, № С1/222, № С8/162, № С4/110, № 110-78, № 16-74, № 41-78, № 115-74.

Табл. 2. Библ. 12.

УДК 581.522.4 (477.63)

Мартынова Н.В., Лихолат Ю.В., Опанасенко В.Ф. Особенности развития и перспективы использования почвопокровных растений в условиях степного Приднепровья // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 139-143.

Представлены результаты исследования 26 видов почвопокровных растений коллекции ботанического сада ДНУ. Рассмотрена их экологическая

характеристика, фенологические показатели, приведена комплексная оценка успешности интродукции, выделены наиболее перспективные виды.

Табл.1. Библ. 3.

УДК 634.55:581.1.036+551.515«324:752»(477.75).00:634.55

Мищенко В.Ф., Антюфеев В.В. Устойчивость сортов миндаля к отрицательной температуре воздуха в Предгорном Крыму // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 144-152.

В течение 14 лет изучалась устойчивость различных сортов и гибридов миндаля к неблагоприятным температурам в зимний и весенний периоды. Здесь приводятся наиболее устойчивые из них, выделенные в результате этих исследований.

Табл. 5. Библ. 7.

УДК 631.4 : 581.144.4 : 581.19 : 631.445.9 (477.75)

Опанасенко Н.Е. Химический состав листьев плодовых культур на скелетных почвах Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 153-163.

Изучен химический состав листьев яблони, груши, черешни и персика на скелетных южных и обыкновенных предгорных черноземах Крыма. Больших различий химического состава листьев деревьев на слабо- и среднескелетных почвах по сравнению с таковыми в листьях плодовых растений на мелкоземистых черноземах Крыма не установлено.

Ил.1. Табл. 2. Библ. 30.

УДК 631.445.9 : 631.416 : 634.1 (477.75)

Опанасенко Н.Е. Валовое содержание микроэлементов скелетных плантажированных почв в садах Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 164-175.

В черноземах южных и обыкновенных предгорных, в коричневых и аллювиальных луговых карбонатных скелетных почвах под садами Крыма определено валовое содержание 27 микроэлементов. В почвах и почвообразующих породах не выявлено недостаточных или избыточных концентраций микроэлементов. Тяжелые, токсичные и наиболее агрессивные для растений микроэлементы либо не обнаружены, либо не превышали допустимых для плодовых культур концентраций.

Скелетные почвы Крыма по валовому количеству микроэлементов пригодны для выращивания плодовой продукции диетического назначения и для детского питания.

Табл. 1. Библ. 35.

УДК 581.4:522.4

Прокопив А.И., Надрага М.Д. Особенности биологии и формирования структуры побеговой системы *Oxyria digyna* (L.) Hill // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 176-182.

Oxyria digyna (L.) Hill – аркто-альпийский вид, оптимально использующий минимальные субстратные ресурсы в расщелинах скал и среди камней. После

наступления генеративной фазы развития побеговая система переходит от моноподиального к симподиальному нарастанию за счет развития полурозеточных монокарпических полициклических побегов, развивающихся из почек возобновления на эпигеогенном корневище. На подвижном субстрате удлиненные разветвления корневища обеспечивают не только выживание растения, но и эффективное вегетативное возобновление.

Библ. 21.

УДК 582.711.712:631.526.3:712.3

Рубцова Е.Л. Интродукция роз в Национальном Ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т.130. – С. 183-186.

На основании длительных исследований приведены результаты интродукции роз в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины.

Библ. 8.

УДК 631.432:712.01

Сидорова М.А. Применение экологического и эстетического подходов при проектировании пейзажного цветника в малом саду средней полосы России // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 187-192.

Разработаны экспликация и эскиз цветника на светло-серой тяжелосуглинистой почве Московской области. Композиция в малом саду пейзажного стиля приближена к природной. Ассортимент растительности подобран в соответствии с условиями среды (климатическими, почвенно-гидрологическими факторами, освещенностью и рельефом местности), доступностью для обзора и законами гармонии.

Рис. 1. Библ. 7.

УДК 631.528.632:643.25

Смыков А.В. Жизнеспособность и фертильность пыльцы у персика после гамма-облучения // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130 – С. 193-199.

Представлены результаты влияния различных доз гамма-облучения на жизнеспособность и фертильность пыльцы персика. Выявлено, что доза 50 Гр была умеренной, 100 Гр – стимулирующей, дозы облучения 200, 250, 300, 400 Гр являлись критическими, 600 и 700 Гр – сублетальными, 900 и 1000 Гр – летальными.

Ил. 2. Библ. 6.

УДК 634.23:634.526.32.1

Туровцев Н.И., Туровцева В.А., Туровцева Н.Н. Создание новых сортов вишни и дюков в условиях Степи юга Украины // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 200-205.

В процессе селекционной работы выведены 17 сортов вишни, которые включены в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине. Описаны способы выведения новых сортов.

Библ. 8.

УДК 634.26: 631.529.631:526.3

Шишова Т.В., Шоферистов Е.П., Рихтер А.А. Интродуцированный в Никитский сад нектарин с медовым вкусом плодов // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130 – С. 206-213.

В условиях южнобережной зоны Крыма в Никитском ботаническом саду изучены четыре интродуцированных сорта нектарина с медовым вкусом плодов – Китайский, Кохинхинский, NJN-76 и Stanwick-Elruge. Приведена помологическая характеристика сортов и представлены результаты изучения химического состава плодов. Намечены перспективы дальнейших исследований.

Табл. 2. Библ. 24.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

«Сборник научных трудов ГНБС» (свидетельство о государственной регистрации печатного средства массовой информации КВ № 3466, внесен в перечень специальных изданий по биологическим наукам 09.06.1999 г. – «Бюллетень ВАК» № 4 за 1999 г., с. 39) и «Бюллетень ГНБС» (свидетельство о государственной регистрации печатного средства массовой информации КВ № 3465, внесен в перечень специальных изданий по биологическим наукам 08.09.1999 г. – «Бюллетень ВАК» № 5 за 1999 г., с.26 и в дополнительный список специальных изданий по сельскохозяйственным наукам 15.01.2003 г. – «Бюллетень ВАК» № 2 за 2003 г., с. 8) издаются в Никитском ботаническом саду – Национальном научном центре (НБС-ННЦ).

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ НБС-ННЦ ПРЕДЛАГАЕТ АВТОРАМ НОВЫЕ ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЬИ В РЕДАКЦИЮ

(приняты на заседании РИСО НБС-ННЦ 07.08.2008 протокол № 1)

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

Принимаются статьи на украинском, русском и английском языках, набранные на компьютере (Word, шрифт Times New Roman, 14 pt., межстрочный интервал – 1,5; текст без переносов и выравнивания по ширине; размер всех полей 2,5 см; страницы не нумеруются) и распечатанные на бумаге формата А4 (1 экз.) с приложением копии на магнитном или оптическом носителе.

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

Порядок изложения материала следующий: название статьи жирными прописными буквами; Ф.И.О. автора (ов) прописными буквами, ученая степень – строчными курсивом; название учреждения, город (если статья не из НБС-ННЦ) и страна (если статья не из Украины) строчными буквами; текст статьи (разделы «Введение», «Объекты и методы исследования», «Результаты и обсуждение», «Выводы», «Список литературы» - в алфавитном порядке, сначала кириллицей, затем – латиницей, примеры см. ниже) – названия разделов по центру строчными жирными. Таблицы: слово «Таблица» с ее номером – справа, название таблицы – ниже по центру строчными жирными, текст и цифры в таблице – строчными обычными. Рисунки: подписи к рисункам – под рисунком по центру строчными жирными. Графики и диаграммы представляются в виде отдельных файлов в формате TIFF, JPEG.

Названия видов растений и животных даются на латинском языке (курсивом) с указанием автора (обычным шрифтом), например: *Quercus pubescens* Willd. При последующем упоминании этого же таксона его родовое название пишется сокращенно, а фамилия автора не приводится (*Q. pubescens*). Названия сортов растений в соответствии с «Международным кодексом номенклатуры для культурных растений» заключаются в одинарные кавычки, если перед этим названием нет слова «сорт». Для

всех слов в названии сорта употребляются прописные начальные буквы (примеры: персик 'Золотой Юбилей', сорт персика Золотой Юбилей).

Рефераты на английском, русском и украинском языках (до 10 строк) подаются на отдельном листе по следующей форме: УДК, ниже – Ф.И.О. автора(ов), название статьи, ниже – текст реферата, под ним – количество таблиц, рисунков, источников (все строчными).

Объем рукописи, включая таблицы, рисунки и список литературы, для Трудов не должен превышать 22 страниц, для Бюллетеня – 8 страниц. В тексте статьи ссылки на литературу обозначаются цифрой в квадратных скобках.

Библиографическое описание в списке литературы делать по форме 23, представленной в "Бюллетене ВАК Украины", № 6 за 2007 г. (с. 31-33).

ПРИМЕРЫ:

Характеристика источника	Пример оформления
Монографии: один, два или три автора	Сімонок В.П. Семантико-функціональний аналіз іншомовної лексики в сучасній українській мовній картині світу / Нац. юрид. акад. України. – Х.: Основа, 2000. – 331 с. – Бібліогр.: с. 291-329.
	Василенко М.В. Теорія коливань: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 1992. – 430 с.
	Отраслевые проблемы текстильной промышленности: причины и пути решения: (Монография) / Р.Р. Ларина, О.Е. Ройтман; Донец, гос. акад. упр. – Севастополь: Изд. предприятие "Вебер"; Донецк: Б.и., 2002. – 131 с.: ил., табл. – Библиогр. с.: 121-124.
	Костіна Н.І. Моделювання фінансів / Н.І. Костіна, А.А. Алексеев, П.В. Мельник; Держ. податк. адмін. України, Акад. держ. податк. служби України. – Ірпінь: Акад. ДПС України, 2002. – 224 с.: іл., табл. – Бібліогр.: с. 217-222.
Больше трёх авторов	Оплата праці в сільськогосподарському виробництві / М-во аграр. політики України, Наук.-дослід. центр нормативів праці; Ю.Я. Лузан, В.В. Вітвіцький, О.А. Аврамчук та ін. – К.: Центр "Агропромпраця", 2000. – 462, [1] с.: іл., табл.
Многотомные издания	История русской литературы: В 4 т. / АН СССР. Ин-т рус. лит. (Пушкин. дом). – М., 1982. – Т. 3: Расцвет реализма. – 876 с.
	Інтелектуальна власність в Україні: правові засади та практика: У 4 т. / Акад. прав. наук України, Держ. патент. відомство України, Держ. агентство України з авт. і суміж. прав; За заг. ред. О.Д. Святоцького. – К.: Вид. Дім "Ін Юре", 1999. – Т. 1-4.
Переводные издания	Гайек Ф.А. Право, законодавство і свобода. Нове визначення ліберальних принципів справедливості і політичної економії / Пер. з англ. В. Дмитрук. – К.: Аквілон-Прес, 2000. – 447 с.
Справочники	Шишков М.М. США. Марочник сталей и сплавов ведущих промышленных стран мира: [Справочник] / М.М. Шишков, А.М. Шишков. – Донецк: ООО "Юго-Восток", 2002. – 234 с.: ил., табл.
Словари	Библиотечное дело: Терминолог. слов. / Сост.: И.М. Сусллова, Л.Н. Уланова. – 2-е изд. – М.: Книга, 1986. – 224 с.
Законодательные, нормативные акты	Господарський процесуальний кодекс України: Офіц. текст із змін. станом на 1 лип. 2002 р. / М-во юстиції України. – К.: Вид. дім "Ін Юре", 2002. – 129 с. – (Кодекси України)

Стандарты	ГОСТ 7.1-84. СИБИБД. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. – Взамен ГОСТ 7.1-76; Введ. 01.01.86. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 77 с.
Сборники научных трудов	Обчислювальна і прикладна математика: Зб. наук. пр. – К.: Либідь, 1993. – 99 с.
Депонированные научные работы	Меликов А.З., Константинов С.Н. Обзор аналитических методов расчета и оптимизации мультиресурсных систем обслуживания / Науч.-произв. корпорация "Киев, ин-т автоматики". – К., 1996. – 44 с. – Рус. – Деп. в ГНТБ Украины 11.11.96, № 2210 – Ук96. – Реф. в: Автоматизация производственных процессов. – 1996. – № 2.
Составные части книги	Литвин В.М. Акт проголошення незалежності України // Енциклопедія історії України. – К., 2003. – Т. 1: А-В. – С. 57–58.
сборника	Василенко Н.Є. Громадсько-політична та культурно-освітня діяльність І.М. Труби // Питання історії України. Історико-культурні аспекти: Зб. наук. праць. – Дніпропетровськ, 1993. – С. 72-79.
журнала	Митрофанова И.В., Казас А.Н., Хохлов С.Ю. Особенности клонального микроразмножения хурмы // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1998. – Вып. 80. – С. 153-158. Perez K. Radiation therapy for cancer of the cervix // Oncology. –1993. – Vol. 7, № 2. – P. 89-96.
Тезисы докладов	Литвин В.М. Втрати України в Другій світовій війні // Українська історична наука на сучасному етапі розвитку: II Міжнар. наук. конгрес укр. істориків. Кам'янець-Подільський, 17-18 верес. 2003 р. – Кам'янець-Подільський; К.; Нью-Йорк; Острог, 2005. – Т. 1. – С. 23-36.
Диссертации	Петров П.П. Активність молодих зірок сонячної маси: Дис. ... доктора фіз.-мат. наук: 01.03.02; – Захищена 09.12.2005; Затв. 09.03.2006. – К., 2005. – 276 с.: іл. – Бібліогр.: с. 240-276.
Авторефераты диссертаций	Петров П.П. Активність молодих зірок сонячної маси: Автореф. дис. ... доктора фіз.-мат. наук / Головна астроном. обсерват. НАНУ. – К., 2005. – 35 с.
Препринты	Зелинский Ю.Б. О нелинейных выпуклых областях и аналитических полиэдрах / Ю.Б. Зелинский, В.Л. Мельник. – К.: Ин-т математики АН України, 1993. – 21 с. – (Препринт / АН України. Ин-т математики; 93, 94).
Пособия	Система оперативного управління підприємством "GroosBee XXI". Версія 3.30: Рук. користувача. Ч. 5, гл. 9 Підсистема учета производства / Сост. С. Беслик. – Днепропетровск: Арт-Прес, 2002. – 186 с.: ил., табл.
Отчет о научно-исследовательской работе	Проведение испытаний и исследований теплотехнических свойств камер КХС–2–12–ВЗ и КХС–2–12–КЗЮ: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-ти. – ОЦО 102ТЭ; № ГР 800571; Инв. № В 119692. – М., 1981. – 90 с.
Авторские свидетельства	Линейный импульсный модулятор: А.с. 1626362. Украина. МКИ НОЗК7/02 / В.Г. Петров – № 4653428/21; Заявл. 23.03.92; Опубл. 30.03.93, Бюл. № 13. – 4 с.: ил.

Патенты	Пат. 4601572 США, МКИ G 03 B 27. Microfilming system with zone controlled adaptive lighting: Пат. 4601572 США, МКИ G 03 B 27 D.S.Wise (США); McGraw-Hill Inc. – № 721205; Заявл. 09.04.85; Оpubл. 22.06.86, НКИ 355/68. – 3 с.
Каталоги	Каталог млекопитающих СССР. Плиоцен – современность / АН СССР. Зоол. ин-т; Под ред. И.М. Громова, Г.И. Барановой. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1981. – 456 с.
Электронный ресурс	Розподіл населення найбільш численних національностей за статтю та віком, шлюбним станом, мовними ознаками та рівнем освіти [Електронний ресурс]: За даними Всеукр. перепису населення 2001 р. / Держ. ком. статистики України; Ред. О.Г. Осауленко. – К.: CD-вид-во "Інфодиск", 2004. – 1 електрон, опт. диск (CD-ROM): цв; 12 см. – (Всеукр. перепис населення, 2001). – Систем. вимоги: Pentium-266; 32 Mb RAM; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Заголовок з титул. екрану.
	Спадщина [Електронний ресурс]: Альм. Українознав. Самвидав. 1988-2000 рр. Вип. 1-4 / Ред. альм. М.І. Жарких. – Електрон. текстові дані (150 Мб). – К.: Корона тор, 2005. – 1 електрон, опт. диск (CD-ROM): цв; 12 см. – Систем. вимоги: Windows 95/98/ME//NT4/ 2000/XP. Acrobat Reader. – Заголовок з титул. екрану.
	Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси науки, культурі та освіті: (Підсумки 10-ї міжнар. конф. "Крим–2003") [Електронний ресурс] / Л.Й. Костенко, А.О. Чекмарьов, А.Г. Бровкін, І.А. Павлуша // Бібл. Вісн. – 2003 . – № 4. – С. 43. – Режим доступу до журн.: http://www.nbu.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm .
	Форум: Електрон, інформ. бюл. – 2005. № 118. – Режим доступу: http://www.mcforum.vinnitsa.com/mail-list/118.html . – Заголовок з екрану.

Статья должна быть подписана автором(ами) на последней странице. На отдельной странице печатается адрес, телефон, e-mail первого или ответственного автора. К тексту статьи прилагается направление от учреждения, где выполнялась работа, рецензия и экспертное заключение установленной формы о возможности опубликования статьи, для иногородних – также один конверт с маркой. Статьи аспирантов и соискателей сопровождаются отзывом научного руководителя.

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

Рукописи статей отправляйте по адресу:

Редакционно-издательский совет Никитского ботанического сада, пгт. Никита, г. Ялта, АР Крым, 98648, Украина

Телефоны: (0654) 33-56-16, 33-53-98

СОДЕРЖАНИЕ

От оргкомитета	5
Казими́рова Р.Н., Опанасенко Н.Е., Евтушенко А.П., Литвинов Н.П. Наш учитель – Михаил Андреевич Кочкин	7
Захаренко Г.С., Клименко З.К. Жизненный и творческий путь Александра Михайловича Кормилицына	12
Акчурин А.Р., Костенко И.В. К оценке пригодности аллювиально-луговых почв Крыма под виноградники	16
Балабак А.Ф., Балабак О.А. Регенерація і вегетативне розмноження малопоширених садових рослин	25
Варлащенко Л.Г. Інтродуковані види родини жимолостевих (Caprifoliaceae Juss) та використання їх в озелененні	31
Галкін С.І., Гайдамак В.М. Оцінка стану вікової діброви дендропарку “Олександрія” НАН України за категоріями життєздатності	37
Гончаров В.М., Тымбаев В.Г., Фаустова Е.В. Ландшафто- екологічний підхід к оцінці агрофізического состоянія почвенного покрыва	43
Гончарова Л.А., Цветкова В.П. Оценка пригодности сортов смородины черной (<i>Ribes nigra</i> L.) для выращивания по экологически безопасной технологии в Сибири	49
Драган Н.А. Агроэкологическое состояние земельных ресурсов Крыма	55
Железова С.В., Умарова А.Б., Тихонова Е.В., Фаустова Е.В. Почвенно-экологические аспекты 150-летнего опыта интродукции пихты сибирской (<i>Abies sibirica</i> Ledeb.) в усадебных парках Н.И. Железнова	62
Клименко З.К. Итоги многолетней работы (1812-2008 гг.) по интродукции садовых роз в Никитском ботаническом саду.....	68
Клименко О.Е. Зависимость степени подкисления атмосферных осадков от химического состава их примесей	76
Клименко С.В. Интродукция и селекция нетрадиционных плодовых растений в Украине	83
Комір З.В., Альохін О.О., Крупенко А.А. Деякі особливості онтогенезу <i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill. ex situ	96
Копитко П.Г., Яковенко Р.В., Жмуденко В.М. Гумусованість і біологічна активність ґрунту за різних систем його утримання й удобрення в саду та врожайність яблуні	102
Коршиков И.И., Великоридько Т.И., Коба В.П., Подгорный Д.Ю., Калафат Л.А., Горлова Е.М. Генетический контроль изоферментов сосны Коха в Горном Крыму	112

Кузнецов С.И. Вклад А.М. Кормилицина в теорию интродукции древесных растений в связи с перспективами ее развития (к 100-летию со дня рождения)	120
Лапа В.В. Плодородие почв и применение удобрений как основа интенсификации сельскохозяйственного производства Республики Беларусь	127
Лацко Т.А. Сравнительная оценка морозостойкости генеративных почек персика в степном Крыму	131
Мartiнова Н.В., Лихолат Ю.В., Опанасенко В.Ф. Особливості розвитку та перспективи використання ґрунтопокривних рослин в умовах степового Предніпров'я	139
Мищенко В.Ф., Антюфеев В.В. Устойчивость сортов миндаля к отрицательной температуре воздуха в предгорном Крыму	144
Опанасенко Н.Е. Химический состав листьев плодовых культур на скелетных почвах Крыма	153
Опанасенко Н.Е. Валовое содержание микроэлементов скелетных плантажированных почв в садах Крыма	164
Прокопів А.І., Надрага М.Д. Особливості біології та формування структури пагонової системи <i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill	176
Рубцова Е.Л. Интродукция роз в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины	183
Сидорова М.А. Применение экологического и эстетического подходов при проектировании пейзажного цветника в малом саду средней полосы России	187
Смыков А.В. Жизнеспособность и фертильность пыльцы у персика после гамма-облучения	193
Туровцев Н.И., Туровцева В.А., Туровцева Н.Н. Создание новых сортов вишни и дюков в агроэкологических условиях степи юга Украины	200
Шишова Т.В., Шоферистов Е.П., Рихтер А.А. Интродуцированный в Никитский сад нектарин с медовым вкусом плодов	206
Рефераты	214
Правила для авторов	222

CONTENTS

Kazimirova R.N., Opanasenko N.E., Evtushenko A.P., Litvinov N.P. Our teacher – Michail Andreevich Kochkin	7
Zakharenko G.S., Klimenko Z.K. The life and achievements of A.M. Kormilitsin	12
Akchurin A.R., Kostenko I.V. The evaluation of suitability of the Crimean alluvia-meadow soils under vineyards	16
Balabak A.F., Balabak A.A. Regeneration and vegetative propagation of rare garden plants	25
Varlashchenko L.G. Introduced varieties of genus <i>Caprifoliaceae</i> Juss. and their use in greenbelt setting	31
Galkin S.I., Gaidamak V.M. The condition evaluation of the ancient oak forest in the dendropark "Alexandriya" NAS of Ukraine on category of viability	37
Goncharov V.M., Tymbaev V.G., Faustova E.V., Nikolaeva E.I. Landscape and ecological approach to agrophysical condition evaluation of the soil cover	43
Goncharova L.A., Tsvetkova V.P. Evaluation of black currant varieties (<i>Ribes nigrum</i> L.) for growing in Siberia using the ecologically safety technology	49
Dragan N.A. Agroecological state of land resources of the Crimea	55
Zhelezova S.V., Umarova A.B., Tikhonova E.V., Faustova E.V. Soil and ecological aspects of 150-years experiments of Siberian fir (<i>Abies sibirica</i>) introduction in country estate of Zheleznov N.I.	62
Klimenko Z.K. The results of introduction (1812 – 2008) for garden's roses in the Nikitsky Botanical Gardens	68
Klymenko O.E. Dependences of atmospheric precipitation acidity degree from chemical composition of their impurities	76
Klimenko S.V. Introduction and selection of nontraditional fruit plants in Ukraine	83
Komir Z.V., Alekhin A.A., Krupenko A.A. Some features of ontogenesis of <i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill. ex situ	96
Kopytko P.G., Yakovenko R.V., Zhmudenko V.M. Humusness and soil biological activity in different fertilizing and soil management systems in orchard and apple-tree productivity	102
Korshikov I.I., Velikoridko T.I., Koba V.P., Podgorny D. Yu., Kalafat L.A., Gorlova E.M. Genetic control of <i>Pinus kochiana</i> Klotzsch ex C.Koch isozymes in the Crimean Mountains	112
Kuznetsov C.I. A.M. Kormilitsin's contribution in the woody plants introduction theory in connection of its development (to his 100-aniversary)	120

Lapa V.V. Soil fertility and fertilization as a base of intensification of agricultural production in the Republic of Belarus	127
Latsko T. A. The comparative evaluation of generative frost-resistant buds of peach in steppe Crimea	131
Martynova N.V., Likholat Y.V., Opanasenko V.F. Development peculiarities and use perspective of ground cover plants in steppe Predniprovyia conditions	139
Mishchenko V.F., Antyufeyev V.V. Resistance of almond varieties to negative air temperature in Submountain Crimea	144
Opanasenko N.E. The chemical composition in leaves of fruit crops on the skeleton soils of the Crimea	153
Opanasenko N.E. Gross content of microelements in skeleton trenching soils in the orchards of the Crimea	164
Prokopiv A.I., Nadruga M.D. Biology and forming structure peculiarities of shoot system of <i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill	176
Rubtsova E.L. Introduction of roses in M.M. Gryshko National Botanical Gardens	183
Sidorova M.A. Ecological and aesthetic approaches as base for designing landscape flower bed in small garden in the middle Russia region	187
Smykov A.V. Viability and fertility of peach pollen after gamma-irradiation	193
Turovtsev N.I., Turovtseva V.A., Turovtseva N.N. Obtaining new sour cherry varieties and dukes in the conditions of the Ukraine's Southern Steppe	200
Shishova T.V., Shoferistov E.P., Richter A.A. The introduction of nectarine with honey taste fruits to the Nikitsky Botanical Gardens	206
Summaries	214
Rules for the authors	222

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета
Никитского ботанического сада

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ САДОВОДСТВА И ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

Труды Никитского ботанического сада

Том 130

Редактор Е.А. Бордунова

Подписано в печать 22.09.2008 г. Формат 210x297. Бумага офсетная – 80 г/см².
Печать ризографическая. Уч.-изд. л. 14. Тираж 500 экз. Заказ № 9.

98648, Ялта, Никитский ботанический сад, редакционно-издательская группа.
Тел. (0654) 33–56–16, 33–53–98.

Издательство: ЧП Цветков С.Л., тел. 8 (067) 650-16-95.