



СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК
АТАЙЫН ЧЫГАРЫЛЫШ
SPECIAL ISSUE

ISSN 0002-3221

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК
ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫНЫН

КАБАРЛАРЫ



ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

PROCEEDINGS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF KYRGYZ REPUBLIC

№ 7

2022

ISSN 0002 – 3221

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫНЫН

КАБАРЛАРЫ

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

БИШКЕК



2022

ilimbasma@mail.ru

**ИЗВЕСТИЯ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

ISSN 0002-3221

Редакционно-издательская коллегия:

академик М. С. Джуматаев (главный редактор)
академик О. А. Тогусаков (зам. главного редактора)
член-корреспондент Б. М. Дженбаев (отв. секретарь)

академик А. А. Акматалиев
академик Ж. А. Акималиев
академик А. А. Борубаев
академик Ш. Ж. Жоробекова
академик К. М. Жумалиев
академик Т. К. Койчур
академик А. А. Кутанов
академик М. М. Мамытов
академик Д. К. Кудазров
академик А. Э. Эргубаев
академик И. А. Ашимов
академик К. Ч. Канжогун
академик Р. З. Нуралиев

доктор филос. наук Н. К. Сарамов
доктор техн. наук Б. С. Султамалиев

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ,
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ
И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК**

НИИ БОТАНИЧЕСКИЙ САД им. Э. ГАРЕЕВА



1938

**ИНТРОДУКЦИЯ, СЕЛЕКЦИЯ И СОХРАНЕНИЕ
БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ**

**Материалы II-й Международной научной конференции,
посвящённой 100-летию доктора биологических наук,
профессора Шпоты Льва Алексеевича, 90-летию доктора биологических наук
Ахматова Кенжебая Ахматовича, 85-летию доктора биологических наук,
члена-корреспондента НАН КР Криворучко Виталия Павловича**

Журнал основан
в 1966 г.
Выходит 4 раза
в год

Журнал зарегистрирован
в Министерстве
юстиции КР
свидетельство
№1950

Журнал
входит в
систему РИНЦ
с 2016 г.

ИЦ «Илим»
НАН КР
г. Бишкек
пр. Чуй 263а

г. Бишкек, 2022

МАЗМУНУ

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Шпота Е.Л. Лев Алексеевич Шпота. Жизнь, научная и творческая деятельность	7
Ахматов М.К. Памяти отца	20
Турбатова А.О. Криворучко В.П. (к 85-летию юбилею)	26
Абджунушева Т.Б. Европейские виды кизильников (<i>Cotoneaster</i> Med.) в коллекции НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР	37
Албанов Н.С., Солдатов И.В. Фенологические наблюдения за интродуцированными формами и сортами алычи	40
Башилов А.В., Шутова А.Г., Седун Е.А., Войцеховская Е.А., Попова И.В. Оценка способности к прорастанию семян и культивирование <i>ex situ</i> и <i>in vitro</i> перспективного представителя рода <i>Allium</i> L. - <i>Allium pskemense</i> B. Fedtsch	51
Бейшенбаева Р.А. Зимостойкость современных садовых роз в условиях Чуйской долины	58
Бондарцова И.П. Вероники в коллекции лаборатории цветочно-декоративных растений НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР	62
Имаралиева Т. Ш. Период покоя сортов груши в Чуйской долине	65
Криворучко В.П., Горбунов Ю.Н., Крючкова В.А., Донских В.Г. Интродукция сортов сливы в Главном Ботаническом саду им. Н.В.Цицина РАН	71
Малосиева Г.В., Андрейченко Л.М., Барвинок Ю.Ф. Павловния войлочная (<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.) в НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР	76
Мосолова С.Н., Акматалиева Н.М., Бавланкулова К.Д. Макромицеты города Бишкек	80
Мустафина Ф.У., Жамалова Д. Н. кизи, Курбаниязова Г.Т. кизи, Турдиев Д. Э. угли, Жураева Х.К. кизи Проблемы при микроклонировании растений и пути их преодоления	89
Мырзабекова Д.К., Изатулла Ж.И. Интродукция дикорастущих видов и сортов <i>Tulipa</i> L. в условиях Юго-Востока Казахстана	95
Ортиков Э.А., Алиева К.Б. кизи, Худайбердиева С. А. кизи, Асатуллаев Т.Н., Курбаналиева М. Б. кизи, Мустафина Ф. У. Полиморфизм участков ДНК хлоропластов некоторых видов подрода <i>Scorpiris</i> Spach (<i>Iridaceae</i> Juss.)	99
Осташенко А.Н., Захаров А.Ю. О естественном распространении ореха грецкого (<i>Juglans regia</i> L. (1753)) в предгорьях Киргизского хребта	107
Пахомеев О.В., Ибрагимова В.С., Адылбаев Н.Б. Устойчивость сортов пшеницы к грибным заболеваниям в условиях Чуйской долины	112
Попова И.В. Некоторые представители семейства Касатиковых (<i>Iridaceae</i> Juss.) в НИИ БС им. Э.Гареева НАН КР	119
Реут А.А. Интродукция и селекция древовидных пионов в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН	123
Шамшиев Б.Н., Исмаилова Ж.А. Кыргыз-Ата Мамлекеттик улуттук жаратылыш паркынын биокөптүрдүүлүгүн сактоодо дарак өсүмдүктөрүн интродукциялоо	129
Шутова А.Г., Матвеева Н.А., Дуплий В., Ратушняк Я., Шабуня П.С., Фатыхова С.А. Полынь однолетняя как источник биологически активных веществ фенольной природы	137
Сведения об авторах	145

ИНТРОДУКЦИЯ, СЕЛЕКЦИЯ И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ

Материалы II-й Международной научной конференции, посвящённой 100-летию
доктора биологических наук, профессора Шпота Льва Алексеевича, 90-летию
доктора биологических наук Ахматова Кенжебая Ахматовича, 85-летию доктора
биологических наук, члена-корреспондента НАН КР

Криворучко Виталия Павловича
(г. Бишкек, 14–15.10.2022)

В сборнике представлены материалы II-й Международной научной конференции: «Ин-
тродукция, селекция и сохранение биоразнообразия растений», посвящённой 100-летию
доктора биологических наук, профессора Шпота Льва Алексеевича, 90-летию доктора био-
логических наук Ахматова Кенжебая Ахматовича, 85-летию доктора биологических наук,
члена-корреспондента НАН КР Криворучко Виталия Павловича.

Рассмотрен широкий круг вопросов по интродукции, сохранению биоразнообразия,
озеленению, плодоводству, микологии, размножению, селекции растений. Материалы рас-
считаны на специалистов в области вышеупомянутых направлений, а также преподавате-
лей и студентов ВУЗов соответствующих специальностей.

ИНТРОДУКЦИЯ, СЕЛЕКЦИЯ ЖАНА ӨСҮМДҮКТӨРДҮН АР ТҮРДҮҮЛҮГҮН САКТОО

Биология илимдеринин доктору, профессор Шпота Лев Алексеевичтин
100-жылдыгына, биология илимдеринин доктору Ахматов Кенжебай Ахматовичтин
90-жылдыгына, биология илимдеринин доктору, КР УИА мүчө-корреспонденти
Криворучко Виталий Павловичтин 85-жылдыгына арналган II-Эл аралык илимий
конференциясынын материалдары
(Бишкек ш., 14–15.10.2022)

Жыйнакта биология илимдеринин доктору, профессор Шпота Лев Алексеевичтин
100-жылдыгына, биология илимдеринин доктору Ахматов Кенжебай Ахматовичтин 90-жыл-
дыгына, биология илимдеринин доктору, КР УИА мүчө-корреспонденти Криворучко Вита-
лий Павловичтин 85-жылдыгына арналган II-Эл аралык «Өсүмдүктөрдүн ар түрдүүлүгүн
сактоо, интродукция жана селекциясы» илимий конференциясынын материалдары жый-
налган.

Өсүмдүктөрдүн селекциясы, көбөйтүүсү, микологиясы, мөмө өстүрүү, жашылданды-
руу, биоартүрдүүлүктү сактоо жана интродукция боюнча маселелердин кенири маселелер
каралган.

Материалдар жогоруда көрсөтүлгөн багыттар боюнча адистерге, жогорку окуу жайлар-
дын тиешелүү адистиктеринин окутуучуларына жана студенттерине арналган.

INTRODUCTION, BREEDING AND CONSERVATION OF PLANT BIODIVERSITY

Materials of the II-th International Scientific Conference dedicated to the 100-th anniversary of Doctor of Biological Sciences, Professor Shpota Lev Alekseevich, 90-th anniversary of Doctor of Biological Sciences Akhmatov Kenzhebay Akhmatovich, 85-th anniversary of Doctor of Biological Sciences, corresponding member of NAS KR Krivoruchko Vitaly Pavlovich (Bishkek, 14–15.10.2022)

The collection presents the materials of the II-th International Scientific Conference: «Introduction, selection and conservation of plant biodiversity», dedicated to the 100-th anniversary of Doctor of Biological Sciences, Professor Shpota Lev Alekseevich, 90-th anniversary of Doctor of Biological Sciences Akhmatov Kenzhebay Akhmatovich, 85-th anniversary of Doctor of Biological Sciences, corresponding member of NAS KR Krivoruchko Vitaly Pavlovich.

A wide range of issues on introduction, conservation of biodiversity, gardening, fruit growing, mycology, reproduction, plant breeding are considered. The materials are designed for specialists in the field of the above-mentioned areas, as well as teachers and students of universities of relevant specialties.

Шпота Елена Львовна,
*младший научный сотрудник
лаборатории химии и технологии расти-
тельных веществ.
Институт химии и фитотехнологии НАН КР*

Shpota Elena Lvovna,
*junior research assistant
laboratories of chemistry and
technology of plant substances.
Institute of Chemistry and Biotechnology of NAS KR*

ШПОТА ЛЕВ АЛЕКСЕЕВИЧ

6.09.1922–17.10.2015

ЖИЗНЬ, НАУЧНАЯ И ТВОРЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

ЖАШОО, ИЛИМИЙ ЖАНА ЧЫГАРМАЧЫЛ ИШ-ЧАРАЛАР

SHPOTA LEV ALEKSEEVICH

LIFE, SCIENTIFIC AND CREATIVE ACTIVITY



Лев Алексеевич Шпота родился в селе Балыкчи, Южный Казахстан, в 1922 году 6 сентября в семье учителей. Время было трудное. Зарплату учителям задерживали по несколько месяцев. Отец сильно заболел, решили переехать в город Чимкент. Когда мальчику было два года, отца не стало. Мама – Евдокия Ивановна стала работать в Чимкенте учителем-воспитателем в детском доме. Потом последовали другие переезды, и в 1932 году маленькая семья приехала в город Фрунзе, к родственникам. Жили в маленькой тесной квартире сестры Евдокии Ивановны – Александры, спали на полу.

Евдокия Ивановна устроилась учительствовать в одной из школ города и одновременно поступила в Киргоспединститут. Утром посещала занятия в институте, а во вторую смену давала уроки в школе.

Было голодно, часто Лёве приходилось по несколько часов стоять в очереди за липким чёрным хлебом, который продавали в ларьке только по карточкам. Ходил за похлёбкой в столовую фабрики-кухни. Постное масло пахло керосином. Вместо сахара выдавали тёмную горько-сладкую патоку. Хотя в летнее время в «оздоровительных» лагерях детей кормили относительно хорошо.

Лёва закончил 1-й класс в Чимкенте, а 2-й и 3-й классы – в школе №13 города Фрунзе. Школа находилась в нескольких кварталах от дома, рядом с тюрьмой и городской баней. В одноэтажном школьном здании было всего четыре классных комнаты и небольшой коридорчик.

Во дворе дома жили переселенцы из Чехословакии, которые построили завод ИНТЕРГЕЛЬПО и там работали. Лёва подружился с Кветошем и Владиславом Маречками. Их отец стал известным альпинистом. Увлекался спортом и старший брат – Буревой. Поэтому большинство игр ребят во дворе носили спортивный характер: кто выше всех поднимется с помощью одних только рук по пожарной лестнице, больше кругов проплывёт в пруду, дальше прыгнет, быстрее залезет на самый верх парашютной вышки. Прыгали с крыши сарая в бричку с

соломой. В этом сарае более взрослые ребята устраивали матчи «французской борьбы», причём каждому участнику давали имя одного из борцов Фрунзенского цирка.

Осенью 1934 года Евдокия Ивановна смогла снять частную низенькую комнатушку с печью «буржуйкой» посредине. Окна выходили на Киргизскую улицу, которая была покрыта толстым слоем пыли, то непролазной грязью. В жаркие летние дни каждые утро и вечер дети с двух сторон улицы из арыков ведрами поливали её водой, чтобы избавиться от пыли, которую поднимали караваны верблюдов, лошади с бречками или редкие автомашины. В дожди образовывалась огромная лужа, в которой буксовали грузовики.

В этом же году Лёва перешёл в другую школу – №3 им. И.В.Сталина, с просторными классами и хорошими партами. Осенью 1936 года школу перевели в новое двухэтажное здание в Дубовом парке со спортивной площадкой во дворе, спортзалом и актовым залом. Открылись различные кружки: шахматно-шашечный, авиамодельный, спортивной гимнастики, классической борьбы, драматический и другие. Над школой шефствовали лучшие артисты городских театров (оперного, драматического и детского).

Кроме занятий спортом в школе будущий профессор с удовольствием занимался спортивной гимнастикой в городском спортивном зале под руководством Николая Роева. Это была первая гимнастическая школа в нашей республике, и Лев Шпота был в сборной республики по гимнастике. Выступал за юношескую команду «Динамо» по футболу. Любил также играть в шахматы и получил четвертую шахматную квалификацию.

В восьмом классе увлёкся радиотехникой, ходил на занятия городского кружка радиолюбителей. Собрал сам двухламповый радиоприёмник, который работал на батареях, и слушать его можно было только в наушниках. Затем собрал приёмник на двухсеточных радиолампах, а также несколько портативных детекторных приёмников.

Не смотря на такие разносторонние увлечения и занятость, учился Лев хорошо, в табелях успеваемости стояли только две четвёрки: русский и киргизский, остальные предметы он знал отлично.

Наконец Евдокии Ивановне выделили «казённую» квартиру с большой комнатой, кухней-коридором и с «удобствами» во дворе. В это время она уже работала методистом Городского отдела народного образования, так как в 1936 году получила высшее образование по специальности «биология». Евдокия Ивановна всегда была примером для сына. Дочь рабочего, она в 1918 году окончила частную гимназию в Ташкенте, причём была одной из первых учениц. Занималась репетиторством и работала в швейной мастерской, чтобы помогать семье (в которой ещё было пять детей) и оплачивать учёбу в гимназии. Именно от матери Лев перенял интерес к науке и трудолюбие. До самой её смерти (в 1978 году) у них были тёплые доверительные отношения.

В девятом классе каждый ученик уже выбрал свою будущую специальность. Лев Шпота в то время хотел стать инженером-радиостом.

Международная обстановка сильно обострилась. Началась Вторая мировая война. В школах увеличилась продолжительность занятий по допризывной подготовке. Устраивались соревнования по стрельбе и метанию гранат.

Старшеклассники всех школ в воскресные дни ходили на строительство Большого Чуйского канала. Землю копали лопатами и носили деревянными носилками или даже мешками.

Любимые занятия Льва в часы отдыха были – чтение, рисование и вырезание фигурок из дерева. В феврале 1941 года была организована выставка, посвящённая образованию Кыргызской Республики, на которой Лев Шпота представил свои деревянные миниатюры и получил премию.

После последних школьных экзаменов, в субботу 21 июня был выпускной вечер.

Потом пошли гулять по городу до самой Карагачёвой рощи. Было весело, казалось, что всех ожидает долгая и счастливая жизнь. А утром 22-го июня, когда возвращались с гуляния из всех громкоговорятелей уже звучали военные марши. Затем последовало правительственное сообщение о вероломном нападении фашистской Германии на нашу страну.

На следующий же день Лев со своим другом Анатолием Самаринным пошли в военкомат с просьбой немедленно отправить их на фронт, так как они окончили полный курс допризывной подготовки и отлично стреляли. Через неделю все выпускники средних школ города Фрунзе получили повестки, в которых было указано где и когда будет работать медицинская комиссия. Анатолия определили в артиллерию, Льва – в бомбардировочную авиацию.

Однако, пришлось ждать до декабря, так как отправление в училище всё время откладывалось. Два раза до «бомбардировщиков» дело не доходило, их распускали по домам. Лев за время ожидания получил права водителя мотоцикла, затем пошёл учиться на курсы военного радиста, потом стал посещать занятия сначала физико-математического факультета, а позже, когда Киргоспединститут эвакуировали в Пржевальск – занятия на агрофаке Сельхозинститута. Ежедневно приходил к 8 утра и возвращался вечером, после 12 академических часов, так как ежедневно 4 часа отводилось на дополнительную военную подготовку. Успел сдать несколько зачётов.

По вечерам и воскресеньям вырезал из дерева разные миниатюры.

Третью повестку на призывной пункт ему вручили 12 декабря прямо на занятиях по зоологии. На этот раз пришла на вокзал провожать только мама.

Но стать бомбардировщиком Льву так и не удалось. В поезде призывники в авиацию узнали, что пехота несла большие потери командиров, а самолётов стране не хватало. Поэтому путь лежал в Орловское пехотное училище, которое находилось в Чарджоу.

Через пять месяцев после экзаменов из Орловского пехотного училища должны были выпустить командиров взводов, лейтенантов, но на экзамене по артиллерии неожиданный приказ: «В ружьё!». Не успевших получить воинские звания курсантов отправили на Воронежский фронт. Их зачислили в 174 стрелковую дивизию под командованием С.И. Карапетяна, которая входила в 6-ю армию генерала Харитонova. Лев Шпота попал в 628 СП. Сначала служил миномётчиком 82-мм батареи, а затем поступил в распоряжение роты связи. «Хорошая бесперебойная связь – основное условие взаимодействия пехоты, артиллерии, танков и авиации», – так сказал прибывшему пополнению ротный командир.

За время боевых действий Лев Алексеевич Шпота проявил себя как отважный и дисциплинированный воин. Сначала он работал телефонистом, затем радистом. Вступил в партию и был парторгом роты связи. Постоянно выпускал «Боевой листок», в котором освещал последние события на фронте и в дивизии. (О боевых действиях дивизии рассказывается в двух книгах Шпота Л.А.: «От Дона до Балтики» («Боевой путь 46-й Гвардейской краснознамённой стрелковой дивизии») и ««Дон» выходит на связь»).

Здесь приводятся некоторые выписки из архива дивизии, найденные уже после ухода из жизни автора этих книг.

«...Товарищ Шпота в боях за оборону отбитой у врага Птахинской высоты проявил исключительную смелость и мужество. При порывах линии он не смотря на уроганный огонь противника, не ожидая исправления линии сам выбегал к месту порыва, быстро устранял неисправность. Тем самым давал возможность держать связь с действующими подразделениями».

«...Шпота во время наступления в районе сёл Пресняки и Лазнево 16.10.43 г., работая радиотелеграфистом, не считаясь со своей жизнью при артобстрелах противника обеспечивал бесперебойной связью батальон с командиром полка. Получив ране-

ние Шпота не ушёл с поля боя, а продолжал держать связь».

«... В боях в районе оз. Свибло с 15.1.44 г. по 18.1.44 г. Шпота, обслуживая радиосвязью стрелковый батальон держал бесперебойную связь со штабом полка, тем самым обеспечивал непрерывное управление подразделением. 16.1.44 г. участвуя в отражении контратаки противника броском ручной гранаты истребил 5 гитлеровцев, огнём личного оружия – 6 гитлеровцев.»

В декабре 1944 г. (за пять месяцев до окончания войны) Лев Алексеевич был направлен курсантом в «Учебную команду при 8-м отделе штаба 1-го Прибалтийского фронта».

В ноябре 1946 года пришёл приказ о присвоении всем курсантам звания младших лейтенантов. В декабре 1946 года Шпота Лев Алексеевич вернулся в город Фрунзе. Прошло ровно пять лет со дня призыва на военную службу. Ему было всего 24 года, а за плечами – огромная война со страшной болью от горьких потерь. Осколок в ноге так и остался с ним на всю жизнь, контузия от разорвавшегося рядом снаряда сильно повлияла на слух.

Много лет он не мог даже говорить и вспоминать о войне. И только через четверть века занялся сбором документов о дивизии, в которой прошёл боевой путь старшиной, связистом, парторгом роты связи. Он восстановил по архивам каждый день дивизии, дополняя письмами к матери, рассказами однополчан, с которыми вёл переписку и встречался.

За боевые заслуги Лев Алексеевич Шпота получил 2 медали «За отвагу», Орден «Красной Звезды», медаль «За взятие Кенигсберга» и медаль «За победу над Германией». После войны ещё добавились медали, но больше всего Шпота Л.А. дорожил первыми тремя наградами.

После возвращения в город Фрунзе, Шпота Л.А. поступил в Киргоспединститут на биолого-почвенный факультет, где преподавала ботанику Евдокия Ивановна. Занятия уже шли полным ходом, надо было

догонять однокурсников, сдавать зачёты. Основная трудность была в том, что в школе Лев изучал немецкий, а в институте преподавали английский. За два месяца он освоил английский в рамках программы первого курса. Кроме того, стал помогать однокурсникам не только в изучении иностранного языка, но и по химии, физике, математике.

Лев Алексеевич не прекращал заниматься спортом и участвовал во всех спортивных соревнованиях между ВУЗами. К занятиям спортивной гимнастикой добавился альпинизм и горные лыжи, а затем – тяжёлая атлетика. В 1947 году участвовал в команде от Кыргызстана во Всесоюзном параде физкультурников в Москве.

В 1950 Лев Алексеевич окончил Киргоспединститут с красным дипломом (был «Сталинским стипендиатом»). После института вместе с женой, Анастасией Михайловной они работали в СШ №16. Жена преподавала химию и биологию. Он преподавал физику, математику и физкультуру. Дополнительно, за полчаса до начала занятий по личной инициативе проводил утреннюю зарядку для всех школьников. На площадке соорудили гимнастические снаряды и Шпота Л.А. стал вести дополнительно кружок спортивной гимнастики.

Делал с учащимися простейшие приборы для уроков физики (паровая турбина, динамо-машина и др.), которые демонстрировались даже на выставке творчества учащихся.

Работая в школе, Лев Алексеевич стал посещать занятия по философии и английскому языку для подготовки к экзаменам в аспирантуру. Кроме того, ходил на занятия вечернего отделения физико-математического факультета и устроился работать по совместительству в одну из химических лабораторий Академии Наук. Руководитель лаборатории Шатемиров поручил ему делать химические анализы глинозёмов.

Весной 1951 года школа участвовала в спортивных соревнованиях школьников и заняла третье призовое место, что явилось полной неожиданностью для соперников.

В августе Киргоспединститут стал именоваться Киргосуниверситетом.

В сентябре, стремясь к исследовательской работе, Лев Алексеевич перешёл в Киргосуниверситет на ставку старшего лаборанта кафедры основ сельского хозяйства и дарвинизма биологического факультета. В ноябре (после сельхоз работ по сбору хлопка) успешно сдал экзамены и в середине декабря 1951 г. Шпота Л.А. был зачислен в аспирантуру. Научный руководитель Г.А.Евтушенко предложил заняться изучением особенностей вегетативного размножения каучуконоса – таусагыза, в корнях которого содержалось до 40% высококачественного каучука.

Шпота Л.А. начал изучать литературу по каучуконосам, а летом 1952 года, участвуя в двухмесячной научной геоботанической экспедиции по Ошской области (под руководством к.б.н. Лидии Ивановны Поповой) изучал вегетативное размножение таусагыза. Там, где проехать на машине было невозможно, нанимали лошадей или ишаков. Реки нередко приходилось преодолевать вброд, не надеясь на деревянные мосты.

Возвращаясь домой, заехали в совхоз, где планировали выращивать таусагыз, но оказалось, что вышло постановление правительства о закрытии всех подобных совхозов в связи с началом производства отечественного изопренового каучука. Пришлось поменять тему кандидатской диссертации на другую – по хлорозу яблони в Чуйской долине. А это значило, что необходимо было опять засесть за проработку специальной литературы и изучить современные методы исследований физиологии растений в полевых условиях.

Из литературы стало ясно, что лучшим методом изучения фотосинтеза является радиометрический, а для определения содержания пигментов в листьях – спектрофотометрический. Полевые варианты этих методов лучше всего были разработаны в лаборатории экологии фотосинтеза Института ботаники в Ленинграде. Руководил лабораторией кандидат биологических наук О.В.

Зеленский. Полтора месяца стажировки в этой лаборатории помогли получить основные знания и практические навыки работы с радиоактивным углеродом C^{14} . Наибольшее внимание молодому учёному уделил сотрудник лаборатории В.Л.Вознесенский, большую помощь оказала кандидат биологических наук О.А.Семихатова.

Затем был пройден специальный практикум в Москве (в МГУ на факультете радиохимии), после чего Шпота Л.А. получил соответствующий документ, дающий право работать с радиоактивными веществами. После чего последовали поездки за ацетоном и другими реактивами в г. Ташкент, где находилась основная химическая база Средней Азии.

Теперь предстояло оборудовать лабораторию для определения у хлорозирующих яблонь содержания в листьях пигментов, изучения особенностей их фотосинтеза и водообмена, а также - обследование садов Чуйской долины, выяснения степени поражения яблонь хлорозом и причин его возникновения. Была составлена карта распространения хлороза по Чуйской долине. Был выявлен сортовой состав более подверженных заболеванию и более устойчивых к хлорозу яблонь.

Кроме того, молодой учёный разработал ряд полевых приборов для определения активности каталазы в листьях яблони, для изучения потенциального фотосинтеза методом меченых атомов, для определения интенсивности транспирации (создал облегчённый транспиrometer Г.А.Евтушенко).

Зимой 1954 г. в Москве Шпота Л.А. окончил специальные курсы при Тимирязевской сельскохозяйственной академии по работе с радиоактивными веществами. Курсы возглавлял профессор Рачинский. Под его руководством с представителями многих союзных республик и развивающихся стран проводились лабораторные занятия в специальной радиохимической лаборатории. По окончании этих курсов были получены удостоверения о допуске к работе с

радиоактивными веществами в радиоактивных лабораториях 2-го и 3-го классов.

К весне 1954 г. Шпота Л.А. создал на биологическом факультете КГУ лабораторию для работы с радиоактивными веществами (C^{14} и P^{32}). Выписали меченый по углероду радиоактивный углекислый барий. Приобрели несколько радиометров «Б-2», индивидуальные дозиметры, боксы для работы с радиоактивностью, спектрофотометр СФ-16, электроколориметры и ступенчатые фотометры. Был сконструирован прибор (на основе прибора ленинградской лаборатории) для определения потенциальной интенсивности фотосинтеза с использованием C^{14} , изготовлены несколько десятков облегчённых транспиromетров.

Основной базой для научных исследований Шпота Л.А. стал большой плодовый сад в селе Военная Антоновка, где весь вегетационный период 1954 г. он проводил исследования физиологических особенностей хлорозирующих яблонь. Большую помощь во время школьных каникул оказывала Анастасия Михайловна. К новому 1955 году был обработан большой экспериментальный материал и написаны две главы диссертации, но срок аспирантуры закончился. Лев Алексеевич был принят на работу ассистентом кафедры и получил полставки часов практических занятий. Кроме того, стал разрабатывать свой спецкурс «Меченые атомы в биологии» пользуясь знаниями, полученными в лабораториях Москвы и Ленинграда. База для лабораторных занятий была создана ещё в 1954 году.

Весной продолжились исследования по физиологии хлорозирующих яблонь, теперь опыты помогали проводить студенты очного и заочного отделений биофака. При этом использовались авторские полевые приборы.

Первая статья по теме диссертации была опубликована в сборнике «Учёные записки биолого-почвенного факультета КГУ». Она называлась: «К особенностям водного режима яблонь и других древесных пород в связи с заболеванием их хлорозом», вып. 6, 1955 г.

Выступил также с докладом на научной конференции профессорско-преподавательского состава КГУ (1955 г.) на тему: «Опыт изучения фотосинтеза методом меченых атомов».

В декабре 1955 года у молодой семьи Шпота родилась долгожданная дочь.

Во время вегетационного периода 1956 г. Шпота Л.А. провёл дополнительные исследования по водообмену и фотосинтезу у хлорозных и вылеченных путём внекорневой подкормки соединениями железа яблонь и зимой написал диссертацию: «Физиологические особенности яблонь, хлорозирующих в условиях Чуйской долины» и соответствующий автореферат. Для защиты диссертации необходимо было опубликовать основное содержание диссертации в виде брошюры. Защита кандидатской диссертации успешно прошла 5-го мая 1958 года.

В этом году у семьи Шпота было много радости: родился второй ребёнок (сын) и они смогли приобрести с помощью родственников старый глинобитный домик из двух маленьких помещений. К домику примыкал небольшой сад. Дом пришлось перестраивать, достраивать и ремонтировать на протяжении десяти лет. (Через 10 лет его снесли, освобождая место для правительственного многоквартирного дома).

ВАК в Москве 19 июля 1958 г. утвердила решение учёного совета КГУ по присуждению Шпота Л.А. учёной степени кандидата биологических наук.

Приказом ректора Шпота Л.А. был назначен старшим преподавателем кафедры физиологии растений (ранее - называлась кафедрой основ сельского хозяйства и дарвинизма). Работы прибавилось - стал читать лекции по биофизике, по полевым методам физиологии растений, руководить дипломниками, составлять контрольные работы для заочников и курировать 4-й курс факультета. В этом же году написал ряд статей по полевым методам физиологии растений.

По вечерам в спортивном зале университета занималась группа преподавателей

и аспирантов под руководством Нины Ивановны Синусовой. В свободное от работы время Лев Алексеевич стал посещать эти занятия.

Ещё до защиты кандидатской диссертации Шпота Л.А. решил продолжить исследования по хлорозу растений и методам его лечения. Он изучал всю научную литературу по этой теме. Всего собрал 374 научных публикаций на немецком, английском, французском, испанском, китайском и других языках; 400 работ были проработаны из советских научных журналов начиная с 30-х годов XX века. С переводом помогли студенты инфака.

Экспериментальные исследования были расширены, в объекты опытов были включены ползащитные насаждения и ягодные культуры. Также были включены в исследования разные методы лечения хлороза. На основе всех этих теоретических и экспериментальных исследований планировалось написание докторской диссертации на тему: «Хлороз растений в Чуйской долине и борьба с ним». На учёном совете факультета и затем - университета тема диссертации была утверждена.

Исследования по теме диссертации продолжались в течение 10 лет (с 1958 по 1968 годы). Помогали проводить опыты студенты стационарного, заочного и вечернего отделений биологического факультета. В августе 1961 г. Шпота Л.А. был утверждён ВАК СССР в учёном звании доцента. В 1962 году Г.А. Евтушенко полностью перешёл на работу в Академию Наук и Шпота Л.А. был назначен временно исполняющим обязанности заведующего кафедрой физиологии растений. В этом же году на заведывание прошёл по конкурсу Еникеев С.Г., а после его отъезда в Казань, в 1964 г. прошёл по конкурсу Шпота Л.А.

С 1959 по 1964 годы им было опубликовано 32 научных работы, в том числе - учебные пособия и практикумы. Принимал участие в работе 1-го Всесоюзного биохимического съезда в Ленинграде (1964 г.)

В статьях, брошюрах и тезисах были изложены результаты исследований по фи-

физиологическим особенностям хлорозирующих и вылеченных различными методами растений в условиях Чуйской долины.

Одновременно проводил конструкторскую работу по созданию полевых приборов для определения в листьях растений различных форм воды, измерения их температуры, изучения оптических свойств и т.д. При этом пришлось пройти стажировку в Алма-Ате в отделе астроботаники, который возглавлял академик Тихов. Заказал по их чертежам специальный прибор – полевой спектрограф.

Кроме научно-исследовательской работы, чтения лекций, проведения лабораторных занятий Шпота Л.А. выполнял поручения партийной организации, проводил военно-патриотическую работу среди студентов. Почти ежегодно ездил со студентами в Ошскую область собирать хлопок-сырец. В 1964 г. по заданию Республиканского общества «Знание» стал читать лекции на тему: «Происхождение жизни на Земле».

В 1966 г. основные исследования по теме диссертации были закончены, и Л.А.Шпота приступил к написанию диссертации и монографии: «Хлороз растений в Чуйской долине и борьба с ним».

Кроме исследований по хлорозу растений, в которых принимали участие Асанкул Кельдибеков и специализирующиеся на кафедре студенты, проводились исследования физиологии сахарной свёклы. Основным исполнителем и руководителем этой темы был В.А. Печёнов. Успешно работала над кандидатской диссертацией Л.А.Кирпиченко по теме: «Физиологические показатели, характеризующие устойчивость сахарной свёклы к кагатым гнилям в условиях Киргизской ССР». Аспирантка Льва Алексеевича – Дербишева М.Д. работала над кандидатской диссертацией по теме: «Влияние внекорневой подкормки микроэлементами на физиологические процессы сахарной свёклы».

Под руководством Шпота Л.А. проводились исследования дипломников вечернего и заочного отделений биофака по влиянию

различных кустарников и деревьев на микроклимат города и рабочих посёлков. С помощью термобатарей определялись температурный градиент – лист-воздух, и устанавливалась зависимость величины этого градиента от интенсивности транспирации. Определялась также степень поглощения солнечных лучей кронами этих растений, относительная влажность внутри и снаружи крон. Полученные данные давали возможность отбирать наиболее перспективные растения для улучшения микроклимата и озеленения жилмассивов. Этими работами заинтересовался сотрудник Московского института инженеров землеустройства и использовал полученные данные в своей докторской диссертации (Кольченко Н.В.).

Все эти исследовательские работы проводились почти полностью с помощью полевых приборов, сконструированных Шпота Львом Алексеевичем. С 1967 г. он стал регулярно принимать участие в ВДНХ СССР, Москве. Получил бронзовую и серебряную медали ВДНХ СССР за 1967 и 1968 годы.

В ноябре 1968 года в Алма-Ате состоялась успешная защита докторской диссертации.

После демонстрации на ВДНХ СССР и ВДНХ Киргизской ССР полевых физиологических приборов в адрес КГУ стали поступать многочисленные заявки от ВУЗов и научных учреждений Советского Союза с просьбами выслать им данные приборы и методики их использования. Поскольку силами одних лаборантов эти заявки не могли быть выполнены Шпота Л.А. в апреле 1969 года организовал студенческое конструкторское бюро – СКБ.

Кроме лаборантов в его состав входили студенты различных факультетов КГУ. Работа в СКБ вела на хозяйственных условиях, и в научно-исследовательском секторе КГУ она была зарегистрирована как 14-я хозяйственная тема.

Цель создания СКБ – разработка и внедрение в учебный и научный процесс полевых методов исследования, конструирования

приборов для измерения интенсивности фотосинтеза, дыхания, транспирации и других физиологических показателей у растений. Это направление было выбрано в связи с потребностью научно-исследовательских учреждений в приборах, позволяющих непосредственно в поле и на опытных делянках, а не в условиях лабораторий изучать физиологические показатели у растений, на основе которых давались рекомендации работникам сельского хозяйства по оптимальным дозам и срокам внесения удобрений под различные сельскохозяйственные культуры, по установлению рациональной системы поливов, густоты насаждений и т.д. Участниками СКБ были не только студенты, но и лаборанты, инженеры, преподаватели. Большую роль в работе СКБ сыграл инженер Тайбулин Ю.В. Работа велась на основе хозяйственных договоров с различными научно-исследовательскими и учебными учреждениями Советского Союза по созданию и изготовлению приборов.

На коллегии Министерства народного образования Киргизской ССР ещё в 1968 году было принято постановление о широком использовании ВУЗами республики научно-педагогического опыта кафедры физиологии растений КГУ.

Уже в 1969 году СКБ получило заявки от 24 научных учреждений страны. В 1970 году заказов было уже 47, и они были успешно выполнены. В 1973 поступило более 200 заказов от научно-исследовательских учреждений от Владивостока до Одессы, Средней Азии, Казахстана, Москвы. По заказу 142 научных и учебных заведений, ботанических садов СССР было изготовлено за 17 лет работы СКБ свыше 5 тыс. различных приборов (более 40 типов), многие из которых демонстрировались на ВДНХ СССР и ВДНХ Киргизской ССР. Наибольшим спросом пользовались транспирометры, благодаря которым можно было точно узнать, когда нужно поливать растения. Сконструированные приборы помогали определять дыхание, температуру листьев и другие показатели жизни растения. Стали

зарабатывать деньги, производство приборов поставили на поток.

В 1970 г. Семья Шпота переехала в новую кооперативную квартиру. (После сноса их дома пришлось почти 2 года ютиться по съёмным квартирам, в ожидании завершения строительства кооператива.) Теперь не надо было тратить время на топку печей, запасаания угля, дров и другие хозяйственные дела. У Льва Алексеевича освободилось время для написания давно запланированной книги о боевом пути его родной 46-й дивизии.

Шпота Л.А. участвовал во всех научных конференциях профессорско-преподавательского состава КГУ, Всесоюзных симпозиумах и конференциях, посвящённых хлорозу растений и борьбе с ним (Ростов-на-Дону – 1961 г. Москва – 1964 г., Кишинёв – 1968 г., Симферополь 1969 г.)

В апреле 1971 г. умер учитель и наставник Льва Алексеевича – профессор Г.А.Евтушенко. Ушёл из жизни большой учёный, талантливый педагог и прекрасный человек.

Шпота Л.А. продолжал проводить исследования для углубления знаний по физиолого-биохимическим особенностям хлорозирующих растений. Разработал методику использования радиоактивной метки (С14 и Р32) для изучения в полевых условиях потенциальной интенсивности фотосинтеза, скорости оттока ассимилятов из фотосинтезирующих листьев и качественной направленности фотосинтеза (по характеру включения С14 в различные группы ассимилятов). Метод был опробован не только на древесных растениях, но также на сахарной свёкле. Результаты этих исследований были доложены на Всесоюзной конференции по использованию радиоактивной техники в сельском хозяйстве, которая проходила в Кишинёве в 1972 году.

В 1973 году умер первый декан биолого-почвенного факультета – Дмитрий Петрович Степаненко. Это был «Мичурин Киргосуниверситета». Он в течение многих лет проводил работу по созданию новых сортов плодовых деревьев. Созданные им

сорта яблонь давали прекрасные плоды, которые могли храниться до следующего урожая. Последние годы своей жизни он возглавлял кафедру методики естествознания.

В 1974 году успешно защитила диссертацию под руководством Шпота Л.А. аспирантка В.А.Перевозова по теме: «Динамика запасных веществ и структурные изменения органов у хлорозных растений в связи со снижением их зимостойкости».

С 1981 по 1984 гг. Шпота Л.А. подал 19 рационализаторских предложений по усовершенствованию полевых приборов – они должны были стать более портативными, транспортабельными и простыми. Было получено соответственно 19 авторских свидетельств, из них наиболее интересными являлись: «Новая модификация камеры-фотосинтезометра», «Новая модификация секторной камеры для изучения фотосинтеза в токе радиоактивной углекислоты» и несколько других. Принял участие во Всесоюзной конференции «Физприбор» в Кишинёве в 1981 г. Его доклад «Полевые методы и приборы для физиологического контроля состояния растений в посевах» вызвал большой интерес участников конференции.

Научные учреждения не только заказывали приборы СКБ, но и приезжали на консультации: сотрудники агробиологической станции Таджикистана, сотрудница Никитского ботсада, аспирант из Арабской республики. Посол Арабской республики в специальном письме выразил благодарность за оказанную их аспиранту помощь.

Шпота Л.А. регулярно выезжал на оппонирование докторских диссертаций в Киев и Кишинёв, на заседания спецсовета по физиологии и биохимии растений – в Душанбе.

Во время одной из поездок Шпота Л.А. на заседание спецсовета в Душанбе декан факультета Печёнов В.А. проводил беседу с сотрудником журнала «Студенческий меридиан». Вскоре в этом журнале появилась статья, в которой работа СКБ характеризовалась следующими словами: «...а на кафедре физиологии растений КГУ додумались до того, что создали артель студентов для изготовления полевых физиологических приборов, используемых для контроля за состоянием растений в посевах. Цены на приборы устанавливаются совершенно произвольно.»

После появления этой статьи на кафедре стали одна за другой ходить различные комиссии и допытываться каким образом устанавливаются цены на приборы. Они получали разъяснения: учитывается стоимость разработки, стоимость материалов, сложность прибора и время, необходимое для изготовления. Основной принцип состоял в том, что если заказчик согласен платить назначенную сумму, а студенты согласны за такую цену выполнить работу (с учётом отчислений по всем статьям налогового кодекса), то заказ выполняется в установленные сроки. Расходы за пересылку приборов брал на себя заказчик.

Сложившаяся вокруг СКБ ситуация привела к тому, что в 1986 году оно прекратило своё существование. Так зависть и амбиции людей похоронили нужное для науки направление.

В 1988 году Шпота Л.А. выпустил последний сборник научных статей сотрудников кафедры: «Физиолого-биохимические основы повышения продуктивности растений, защита их от болезней и неблагоприятных факторов». Его аспирантка Гульмира Чотбаева успешно защитила кандидатскую диссертацию на тему: «Водный режим основных лесообразующих пород орехово-плодных лесов Южной Киргизии». Вторым её руководителем был Олег Викторович Колов, который защитил докторскую диссертацию в 1985 г.

Кроме курса «Биофизика» в это время Шпота Л.А. читал спецкурсы: «Научные основы исследований», «Радиохимия», «Полевые методы физиологии растений» и проводил по ним практические занятия. Практические занятия имели характер научных исследований, которые выполняла группа из четырёх человек по фотосинтезу, дыханию, водообмену, оптическим свойствам

листьев, содержанию пигментов. Только на первом занятии преподаватель объяснял методику проведения экспериментов – каждой группе – свою. На последующих занятиях они уже объясняли методику проведения опытов друг другу. Такой метод проведения практических работ давал студентам возможность хорошо усвоить материал и научиться объяснять другим его содержание. Кроме того, по такому плану на занятиях использовалось меньше приборов и исключалась возможность подглядывания и списывания.

В 1991 г. успешно защитила кандидатскую диссертацию пятая аспирантка Льва Алексеевича – Л.Б.Переяслева. Была утверждена тема диссертации аспирантке-заочнице из Киргизского НИИ Земледелия Г.Т. Турдуматовой: «Оптимальные методы определения и параметры засухоустойчивости и жаростойкости ярового ячменя в экосистеме Чуйской долины». Намечено было широко использовать полевые приборы, созданные ранее в СКБ.

В соавторстве с М.Д. Дербншевой написали монографию «Влияние микроэлементов на физиологические процессы сахарной свёклы».

В издательстве «Илим» была напечатана книга: «Боевой путь 46-й Гвардейской краснознамённой стрелковой дивизии», материалы для которой автор собирал несколько лет. Рукопись этого труда обсуждалась на заседании кафедры истории СССР и получила высокую оценку как определённый вклад в историю Великой Отечественной войны.

Принимал активное участие в проведении выставок по техническому творчеству молодёжи, проводил военно-патриотическую работу среди студентов. Было опубликовано множество статей Шпота Л.А. в университетской газете «Путь к знаниям» по военной тематике – воспоминаний ветерана. Стал собирать воспоминания и преподавателей университета – ветеранов ВОВ.

Продолжал участвовать в спортивных соревнованиях по многоборью ГТО среди ветеранов войны и труда.

На факультете деканом опять стал С.С. Рустембеков, а В.А. Печёнов был избран заведующим кафедрой физиологии растений. Шпота Л.А. получил только четверть ставки (спецкурсы и дипломники). В 1992 году ему исполнилось 70 лет и состоялись проводы на пенсию с прощальным обедом. Декан С.С.Рустембеков вручил соответствующий юбилейный адрес и «Почётную грамоту КГУ (биологического факультета)» в которой было написано: «За многолетний труд по подготовке высококвалифицированных кадров – биологов для суверенной республики Кыргызстан и в связи с выходом на пенсию».

Итак, в конце 1992 года Шпота Л.А. оказался без работы. Из 41 года, которые он проработал на кафедре – 27 лет был её заведующим. За время своего заведования подготовил 5 аспирантов, которые успешно защитили кандидатские диссертации. И осталась аспирантка из института Земледелия.

Ещё продолжалась работа в спецсовете по присвоению учёной степени доктора биологических наук по специальности «физиология растений», который находился в Душанбе и в спецсовете по присуждению учёной степени кандидата с/х наук при институте Земледелия. Ещё была работа на даче и в огороде, занятия физкультурой, участие в совете ветеранов, резьба по дереву... Но без научной деятельности была неудовлетворённость жизнью.

Осенью 1994 г. по протекции нового вице-президента НАН КР Шпота Л.А. устроился работать на полставки СНС в Институт биологии, директором которого был бывший студент биофака Э.Шукуров. Около двух лет помогал писать кандидатские диссертации и консультировал по написанию докторских. Работал с литературой – составлял конспекты новых методов исследования физиологии растений и др.

Летом Шпота Л.А. был приглашён работать на полставки в Ботсад НАН КР его директором В.П.Криворучко. Лабораторию физиологии растений возглавлял Медет Ахматов – молодой кандидат биологических

наук. Оба учёных использовали при проведении своих исследований приборы, ранее сконструированные Львом Алексеевичем. Перед ним раскрылось новое широкое поле научной деятельности и появилось, выражаясь языком спортсменов – второе дыхание. Регулярно стал проводить научные семинары по методам научных исследований. С весны в Ботаническом саду лаборатория приступила к систематическим научным исследованиям по утверждённой Президиумом НАН КР теме: «Подбор на основе системного физиологического исследования древесных растений и кустарников для озеленения городов и рабочих посёлков». Планировалось изучение фотосинтеза, дыхания и водообмена, засухоустойчивости и жаростойкости. Всего исследовалось 24 вида древесных и 24 вида кустарников. Поскольку в лаборатории было всего 5 сотрудников, то различные виды растений пришлось исследовать в разные дни, что затрудняло их сравнительный анализ по физиологическим показателям. Однако, полученные за вегетационный период данные имели определённый интерес и позволили выделить несколько групп растений, отличающихся по их способности к терморегуляции, стабильности транспирации и т.д. Кроме того, было определено оптимальное количество повторностей, обеспечивающее достоверность полученных данных.

В зимние месяцы 1996–1997 гг. работа методического семинара была продолжена. Шпота Л.А. разработал новую методику исследований, позволявшую одновременно определять интенсивность транспирации и фотосинтез у 10–12 растений. В течение одного часа сотрудники вместе со студентами могли определить эти показатели у всех древесных или кустарников. При этом было сделано 22-е рацпредложение, представленное Шпота Л.А. в виде статьи в очередном сборнике: «Фотосинтезометр КФ-5».

За время вегетационного периода 1997 г. лаборатория успешно выполнила все запланированные исследования.

Лев Алексеевич Шпота – автор 175 научных статей, пяти монографий и 20 научных пособий.

Около 40 статей в публичной печати было посвящено научной, художественной и спортивной деятельности Льва Алексеевича.

Большое значение для учёного имела резьба по дереву. Начиная с детства, через войну в мирную жизнь он пронёс это увлечение, которое давало не только психологическую разгрузку, но и радость творчества. Нейрофизиологи считают, что мелкая моторика пальцев рук человека развивает мозг. Множество вырезок он подарил своим друзьям, знакомым, родственникам. Не считая повторов, у него насчитывалось более 100 оригинальных работ. Об этом увлечении доктора наук писали в газетах: «Советская Киргизия», «Вечерний Фрунзе», «Вечерний Бишкек», университетская газета «Путь к знаниям» и журнал «64. Шахматы».

За спортивные достижения и пропаганду физкультуры и спорта Шпота Л.А. был отмечен грамотами, дипломами, почётными знаками и другими наградами – более 50 наименований. Он имел разряды по альпинизму, тяжелой атлетике и спортивной гимнастике. Каждое своё пятилетие проводил тестирование своих возможностей по определённым упражнениям: повороты на перекладине, отжимы, подтягивание, бег на 10 км, прыжки с места, стойка на руках.

За научную, учебную и воспитательную работу он получил около 40 грамот, дипломов и медалей. В их числе медали ВДНХ СССР: 2 бронзовых и 3 серебряных.

Шпота Л.А. опубликовал около 30 статей в различных газетах на военную тематику. Также вышли сборник «Мы победу приближали как могли» – 2007 г., мемуары – ««Дон» выходит на связь» – 2012 г., издательства «Илим». Основной исторический труд в первой редакции «От Дона до Балтики. Боевой путь 46-й Гвардейской краснознамённой стрелковой дивизии» вышел в издательстве «Илим» в 1991 г.

Второе издание этого труда (дополненное) вышло малым тиражом в 2021 г. в Белоруссии, г. Борисов.



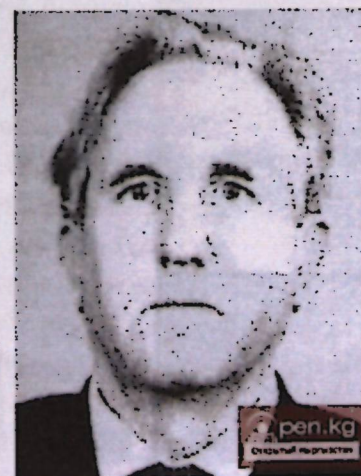
В БС НАН КР в 2012 г. 90-летие Шпота Л.А., д.б.н., проф., гл. н.с. ЛФР.



Л.А. Шпота с супругой Анастасией Михайловной и другом...



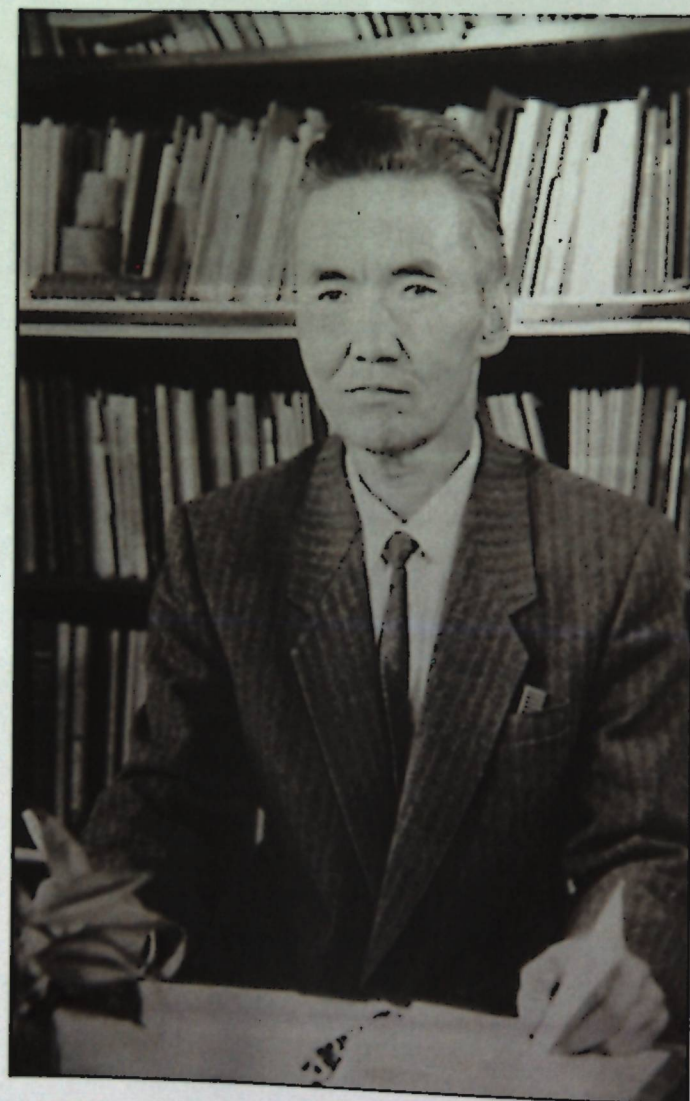
В день Победы 9 Мая 2007 г. с сотрудниками БС НАН КР.



Ахматов Медет Кенжебаевич,
доктор биологических наук,
главный научный сотрудник
лаборатории экспериментальной ботаники
НИИ Ботанический сад им. Э. Гарева НАН КР

Akhmatov Medet Kenzhebayevich
Doctor of Biological Sciences,
Chief Researcher of the
Laboratory of Experimental Botany,
Gareev Botanical Garden of NAS KR

ПАМЯТИ ОТЦА ...
АТАМДЫ ЭСКЕРИП...
IN MEMORY OF THE FATHER ...



Ахматов Кенжебай Ахматович родился в 1932 году в селе Чырак Жеты-Огузского района Иссык-Кульской области. У моего деда Ахмата и бабушки Абдубачи родились шестеро сыновей и две дочери. Отец был восьмым ребенком. Редкий случай: бабушка Абдубача родила его в пятьдесят два года. Отец стал последним ребенком в семье Ахмат-молдо. Поэтому его и нарекли Кенжебаем, в отличие от других, которым он дал мусульманские имена. Все члены семьи отца звали мальчика ласкательно Кенже, что в переводе с кыргызского означало «Младшенький».

Семья Ахмата была многодетной. Наши предки считали, что дети – это самое большое богатство, которое может быть у человека. По этому поводу врезались в память на всю жизнь слова отца:

– В жизни не стоит стремиться к материальному обогащению, не стоит ставить себе такую цель. Испокон веков наши предки следовали принципу: богатство нашего рода Чалбаш – в наших детях, нашем продолжении. Также все стремились к получению знаний. Дети и познание различных наук – вот наше истинное богатство, которое нужно наживать. Так деда учил его отец, он – моего отца, отец – меня, я своих детей.

Отец с отличием закончил среднюю школу и биологический факультет Кыргызского Государственного Университета им. 50-летия СССР, аспирантуру Академии наук Киргизской ССР, стал кандидатом, а затем и доктором биологических наук. Он отличался большим трудолюбием и энциклопедическими знаниями. Его друзья-одноклассники говорили: «В студенческие годы бывали дни, когда Кенжебай оставался ночью в библиотеке и готовился к занятиям и экзаменам».

Всю жизнь, более 40 лет, проработал в Ботаническом саду, начиная от младшего научного сотрудника до директора, в должности которого работал 15 лет. На посту директора внес огромный вклад в строительство и становление Ботанического

сада, и в то время, по богатству видового состава Ботанический сад занимал 1 место в Центральной Азии и ведущее место в СНГ. Им было подготовлено 3 кандидата и 1 доктор наук. Результатом научной деятельности стали 3 монографии, свыше 60 научных статей, 5 методических разработок и 3 рекомендации. При его активном содействии и непосредственном участии в 1980 и 1988 годах в г. Фрунзе проведены сессии Совета Ботанических садов СССР, в 1978 г. проведена совместная Советско-Американская экспедиция в орехово-плодовые леса Южной Киргизии, в районы озера Сары-Челек и Арсланбоб с участием американских ученых из Моррис Арборетум Пенсильванского университета ведущего университета США, а также были осуществлены совместные экспедиции региональных ботанических садов Средней Азии, Закавказья, Прибалтики. С визитом в Ботаническом саду был посол Японии в СССР и известный физиолог растений Академик АН СССР Чайлахаян М.Х. Он был крупным специалистом в области ботаники и физиологии устойчивости растений. Результаты его научных исследований получили широкое применение в озеленении, защитном лесоразведении, декоративном садоводстве и охране природы республики и внес огромный вклад в развитие кыргызской ботанической науки. Я рад, что также работаю в Ботаническом саду и защитил докторскую диссертацию. Продолжил дело отца.

У отца были обширные научные и личные связи с ведущими учеными ботанических садов СССР. К примеру, директором, Академиком АН СССР Андреевым А.Н., зам. директора, Чл.-корр. АН СССР Лапиным П.И. и д.б.н. Верзиловым В.Ф. Главного ботанического сада АН СССР, директором Главного ботанического сада НАН РК, Академиком НАН РК Байтулиным И.О., Академиком НАН РК Рахимбаевым И.Р., директором Ботанического сада Академии наук Республики Молдова Чеботару А.А.

Педагогическая деятельность осуществлялась в стенах КГПУ им. И.Арабаева, где

им читались лекции по физиологии растений.

То, чего достиг отец в науке нужно искать в предках, кем они были. В какой среде он рос. Наш дед Ахмат-молдо был образованным человеком, всегда сдержанным, немногословным, спокойным. Им была построена мечеть, где он учил детей. Мать отца Абдубаха среди родственников и знакомых слыла очень сильной, волевой женщиной. К тому же она была из рода конуратов. В старинных преданиях говорилось о том, что за женщин этого прославленного рода испокон веков сватались мужчины золотого рода боржигинов, к которому относился сам Чингисхан. Его мать Оэлун и жена Борте были именно из конуратов, женщины которых отличались плодovitостью, твердым характером и выносливостью. Такие качества нужны были и особенно ценились в кочевой жизни. Старший брат деда Талып-ахун знал шесть языков и прочитал около 14 тыс. книг. Выросший в такой среде и читая книги, отец не мог не стать ученым и достичь больших высот.

Кратко о нашей семье. Мама – Айтматова Люция Торокуловна, энергетик по образованию, была одной из первых среди женщин Кыргызстана инженером-энергетиком. Нас три брата. Средний брат Султан по образованию гидротехник и в настоящее время с семьей проживает в США. Младший брат Асан по образованию химик, полковник спецслужб, писатель. Три внука, четыре внучки и один правнук.

Сколько отца помню, он был безмерно влюблен в наше священное озеро Иссык-Куль. Каждое лето мы всей семьей приезжали в родное село Чырак, братья отца устанавливали на берегу озера Иссык-Куль среди зарослей облепихи юрту и мы вместе с бабушкой отдыхали. И отец говорил так:

– Кто хоть раз побывал у берегов нашего озера, тот непременно влюбится в это чудо природы. А кто родился на его берегах, тот навечно отдаст ему свое сердце.

По особенному отец относился к кыргызскому языку. Я учился в 61-й физико-ма-

тематической школе, а два младших брата в 5-й кыргызской школе. Он всегда говорил, что на улице, с друзьями или в других местах если вы хотите можете говорить на русском, а дома только на кыргызском. И мы все дома говорили только на кыргызском.

Я вспоминаю, как каждый год, когда начинались летние каникулы, отец неизменно отправлял меня и двух младших братьев в родное село Чырак. Едва наступало лето, отец на своей служебной машине, прозванной в народе «уазиком», привозил нас в дом своего старшего брата Заир-аба, где было полно детворы. Погостив день-два у него, отец возвращался обратно в город, оставляя нас. Мы ходили на рыбалку и охоту, купались в озере и пруду Колгочу. Нужно признаться, что при всем этом бесконечные детские забавы совмещались с нашим трудовым воспитанием. Повседневная помощь взрослым была обязательным атрибутом жизни. Мы брали в руки тяпки и пололи грядки, пасли баранов и коров. Косили траву, сушили и возили ее на телегах на сеновалы. Кормили кур, гусей и другую домашнюю живность. В старших классах я уже сам в зимние каникулы ездил в село. Играли в хоккей, ездили на охоту.

Спустя годы я понял одну важную вещь: почему же всё-таки отец отправлял меня и братьев так надолго в наш аил Чырак. Он знал, что проведенное в родовом селе детство привьет нам любовь к земле предков, даст незримую связующую с родиной нить, какая позволит нам всегда получать духовную подпитку. И что еще важно, не забывать кыргызский язык. Меня и сейчас всё время тянет к родному селу Чырак и каждый год нахожу время, чтобы съездить.

Отец, как и его отец Ахмат-молдо был сдержанным, немногословным, спокойным. С мамой никогда не повышали друг на друга голос. По вечерам выходили гулять и видимо за этим временем проводили душевные разговоры. Отец рано утром делал пробежку на стадионе 5-й школы. А по вечерам я запомнил его сидящим за письменным столом и что-то пишущим. Вечерами играл

на комузе и подпевал. Летом отец с мамой вместе уезжали на дачу в Кашка-Суу и мы с братьями тоже ездили и помогали им. С детства нас научили работе на земле.

Запомнил рассказ старшего брата отца Абит-аба о том, как защищал диссертацию. Когда защищал кандидатскую диссертацию, он об этом никому из родственников не сказал. После защиты, когда об этом сообщил родственникам, они стали возмущаться, почему он не сказал об этом. Он сказал: «Если бы я сказал, вы все и мама в том числе приехали бы во Фрунзе, а дорога дальняя и я не стал Вас обременять». Когда защищал докторскую в г. Кишинев тоже никому ничего не сказал. После защиты пригласил домой как своих родственников, так и родственников мамы. Когда все собрались, старший брат отца спросил с обидой у Айтматова Чынгыза Торуловича (кайнага отца) почему они не сказали им о защите Кенжебая. На что Чынгыз Торокулович ответил, что и они ничего не знали и Кенжебай им тоже ничего не сказал. Тогда они все спросили, почему он это сделал. На что отец ответил: «Я не говорил своим родственникам, чтобы они не волновались. А Чынгыз акеге не говорил, потому что может быть он захотел бы помочь мне и потом были бы разговоры, что я защитился благодаря своему кайнага. Все были удивлены поступком отца. Это говорит о том, что отец всегда полагался только на свои знания и профессионализм. И нас учил тому, что всего в жизни надо достигать своим трудом, знаниями, профессионализмом и полагаться только на себя.

Кто не знает, думают, что у отца путь в науке был без особых трудностей. Но это не так. Особенно, это проявилось при защите докторской диссертации. Он хотел защищаться в Алма-Ата и Ташкенте, но там не дали возможности защититься. Вспоминается случай. Я был в Оше на Международном симпозиуме и после моего доклада ко мне подошел человек и спросил: «Не сын ли я Кенжебая Ахматовича?». Я сказал: «Да». Этот человек оказался из Ташкентского бо-

танического сада. И он рассказал, что мой отец планировал защититься у них, а он в то время был ученым секретарем диссертационного совета. Диссертация была очень хорошая, были сданы все документы и планировалась защита. Но поступило заявление от одного человека из Кыргызстана, и они вынуждены были не принимать к защите работу. Я спросил, а кто этот человек. На что он мне сказал, что не скажет мне, чтобы я не стал с ним выяснять отношения. Но не смотря на все препятствия отец защитился в Кишиневском ботаническом саду. Помню во Фрунзе проходил Съезд Ботанических садов СССР, и к нам домой в гости пришел директор Кишиневского ботанического сада, по-моему по фамилии Чеботарь. В беседе он сказал отцу, чтобы он приезжал к ним и защищался. Таким образом отец защитил докторскую диссертацию в г. Кишинев. Это свидетельствует о том, что отец был целеустремленным человеком, и не смотря на все трудности достигал своих целей.

Отец был честным и никогда не пользовался служебным положением. Помню мама всегда говорила, что отец из ботсада даже головку спички никогда не возьмет. Часто приезжали родственники из села за саженцами яблок без денег думая, что раз отец директор, то просто так им их даст. Но отец сам платил за них в бухгалтерию деньги. И родственники обижались, не могли понять и говорили: «Он директор, что не может сказать или приказать, чтобы нам просто так дали саженцы». И нас учил быть честными.

Я закончил физико-математическую школу и думал, что поступлю в центральный технический ВУЗ. Никогда не предполагал, что буду учиться на биологическом факультете и стану ученым биологом. Но видимо, отец хотел, чтобы кто-то из его сыновей пошел по его стопам. В старших классах я и мой двоюродный брат Урмат (сын Розы Торокуловны Айтматовой) на летние каникулы устраивались работать рабочими в ботанический сад. Косили траву, пололи розы, собирали яблоки и выполняли другие

агротехнические работы. Часто отец работал и по субботам и воскресениям и брал меня на работу. И в итоге, я сам того не до конца осознавая выбрал учебу на биолога. В дальнейшем, при работе над дипломной работой и кандидатской диссертацией для экспериментов использовал климатические камеры, установленные в ботаническом саду. После окончания университета год работал в лаборатории плодовых растений. И вот уже около 30 лет работаю в ботаническом саду.

Прогуливаясь по ботаническому саду, у истоков становления которого стоял отец я слышу звуки отцовского комуза и радуюсь, что люди получают огромное наслаждение от ботанического сада. А ещё в предгорьях Чон-Арыка есть посадки из фисташек, однажды посаженные людьми влюбленные в свою землю. Среди них был и мой отец, который в детстве водил и меня в эти места, где был домик лесника. И сегодня понимаю, что еще в те годы эти посадки были сдела-

ны очень правильно, так как фисташка – это одно из самых засухоустойчивых растений, корни которых уходят в глубину до 15 м, выполняют против – селевую и оползневую функции. Меняется климат и лето становится аномально жарким, и в этих меняющихся природно-климатических условиях увеличение посадок на горных и предгорных территориях фисташниками становится еще более актуальным, чем прежде.

Отца не стало в 62 года, столько же сколько и мне сейчас. 28 лет назад, когда отца не стало, мне казалось, что он прожил долгую жизнь и был пожилым человеком. Сегодня, с позиций своих лет понимаю, что отец умер совсем еще молодым и за прожитые годы успел сделать очень многое для ботанического сада и ботанической науки Кыргызстана.

Каждый человек когда-то должен посадить хоть одно дерево. Мой отец посадил целый сад. Светлая ему память.



Педагогическая практика в средней школе



Исследования адаптации древесных растений к засухе в предгорьях Кыргызского Ала-Тоо



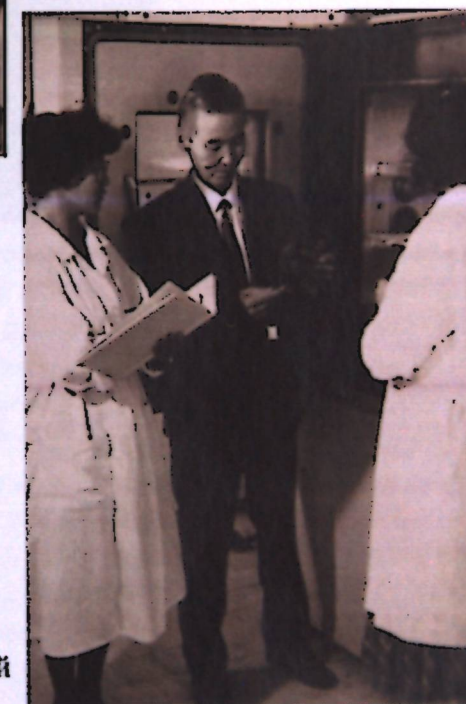
Исследования жароустойчивости растений



В ботаническом саду с букетами сирени



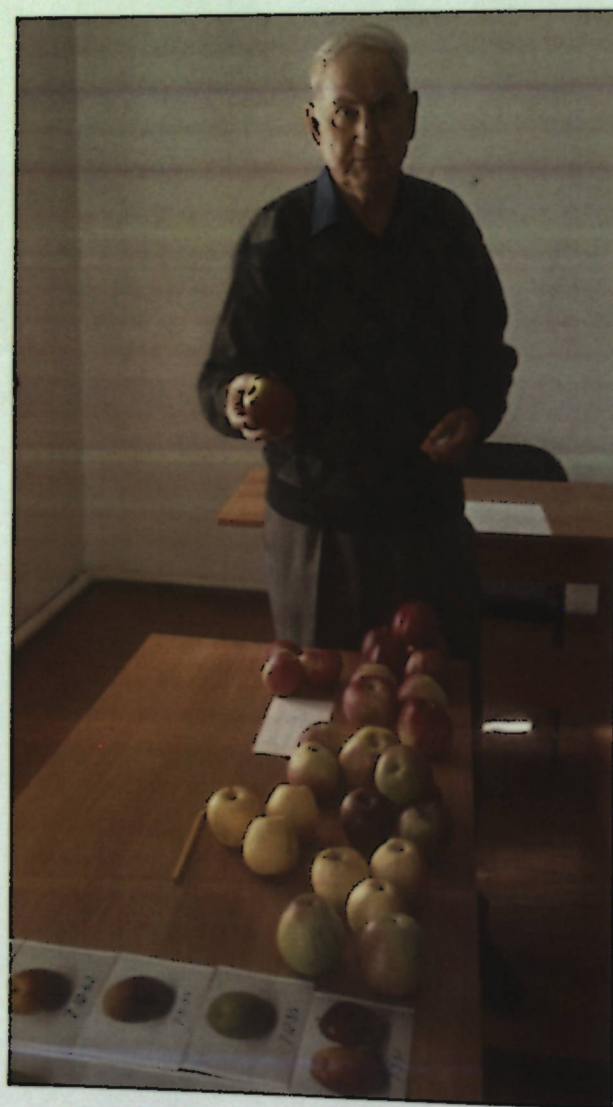
С сотрудниками ботанического сада



Работа с климатической камерой

Турбатова Айша Омурбековна,
ученый секретарь
НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР

Turbatova Aisha Omurbekovna,
scientific secretary
Gareev Botanical Garden of NAS KR



КРИВОРУЧКО В.П.

(к 85-летию юбилею)

KRIVORUCHKO V.P.

(85 anniversary)

Виталий Павлович Криворучко, член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской Республики, доктор биологических наук, заслуженный деятель науки КР – крупный ученый, специалист в области ботаники, интродукции, сортоизучения, физиологии и селекции плодовых растений. Родился 25 мая 1937 года (г. Фергана, Узбекистан). Трудовую деятельность начал в 1960 г. В 1965 г. закончил биологический факультет Киргизского государственного университета. В 1965–66 гг. работал старшим техником-геоботаником Киргизгипрозема. В 1966 г. принят лаборантом в лабораторию биологии плодовых растений Ботанического сада Академии наук Киргизской ССР, которой руководил директор, член-корреспондент АН Кирг. ССР, доктор биологических наук, профессор Э.З. Гареев. Прошел трудовой путь от лаборанта до директора: младший научный сотрудник (1968–1977 гг.), старший научный сотрудник (1977–78 гг.), заведующий лабораторией биологии плодовых растений (1978–84 гг.), заместитель директора по науке (1984–1994 гг.), исполняющий обязанности директора (1994–1995 гг.), директор Ботанического сада Национальной академии наук Кыргызской Республики (1996–2001 гг.).

В результате успешной, плодотворной научно-исследовательской и научно-организационной деятельности В.П. Криворучко присвоены: в 1976 г. – ученая степень кандидата биологических наук по специальности «физиология растений», в 1981 г. – ученое звание старшего научного сотрудника, в 1999 г. – ученая степень доктора биологических наук по специальности «ботаника», в 2000 г. – почетное звание «Заслуженный деятель науки Кыргызской Республики». Избран член-корреспондентом НАН Кыргызской Республики в 2000 г. За заслуги в развитии биологической науки республики В.П. Криворучко награжден медалью СССР, Почетной грамотой и Грамотой Верховного Совета Киргизской ССР, Грамотами НАН КР.

В 1996 г. по личной инициативе В.П. Криворучко и ходатайству Ученого Совета

Ботаническому саду присвоено имя член-корр. АН Кирг. ССР, д.б.н., проф. Э.З. Гареева, в этом же году Ботанический сад им. Э.З. Гареева НАН КР стал членом Международного Совета Ботанических садов по охране растений (Botanic Gardens Conservation International, UK).

Под руководством член-корр. НАН КР, д.б.н. В.П. Криворучко, в сложных социально-экономических условиях первых лет независимости Кыргызстана, были сохранены статус научно-исследовательского института, целостность территории Ботанического сада, коллектив сотрудников, уникальные коллекции живых растений открытого грунта и оранжереи, питомники. Продолжены и расширены научно-исследовательские работы по интродукции и акклиматизации растений в Чуйскую долину, по внедрению в озеленение и садоводство Кыргызстана новых видов и сортов растений, в том числе высокоурожайных устойчивых сортов плодовых селекции Ботанического сада в регионы Центрального Тянь-Шаня. В.П. Криворучко был непосредственным исполнителем проведения исследовательских работ по выдаче исходных требований на технологию возделывания плодово-ягодных культур для Иссык-Кульской области. Руководил Целевой программой комплексных научных исследований по проблеме «Разработка и внедрение технологий садоводства и цветочно-декоративного озеленения для Нарынской области». При активном участии В.П. Криворучко был создан и развивался филиал Ботанического сада в г. Нарын, где продолжают научно-исследовательские работы по интродукции, акклиматизации и внедрению устойчивых видов и сортов декоративных, плодовых растений. В.П. Криворучко проводил большую работу по оказанию практической помощи специалистам в области садоводства, участвовал в создании маточных садов и питомников во многих регионах республики.

Эколого-физиологические исследования. В.П. Криворучко является одним из учеников и последователей член-корр. АН Кирг. ССР, д.б.н., проф. Э.З. Гареева, основателя

лаборатории биологии плодовых растений и научной школы по основным направлениям – интродукция и селекция, биология плодовых растений, сохранение генетических ресурсов и создание новых высококачественных сортов, устойчивых к неблагоприятным условиям среды в Кыргызстане. Ученики продолжили и развили направления научно-организационной, научно-исследовательской и производственной работы с плодовыми культурами своего учителя и наставника. В.П. Криворучко с коллегами и уже своими учениками продолжили интродукционные, селекционно-генетические, эколого-физиологические исследования, изучение адаптивных реакций плодовых растений в условиях Чуйской долины и высокогорной зоны Тянь-Шаня.

В.П. Криворучко впервые провел физиологические исследования на яблоне с объемной и плоской кроной в условиях Чуйской долины. Были получены данные, свидетельствующие о глубоких физиологических изменениях, происходящих у яблони при пальметтной формировке. На основании большого экспериментального материала В.П. Криворучко смог сделать не только теоретические выводы, но и дать практические рекомендации производству по подбору сортов, технологии формирования пальметты в конкретных экологических условиях. Показал эффективность приемов формирования кроны для увеличения урожайности садовых насаждений.

В дальнейшем В.П. Криворучко провел исследования эколого-биологических основ повышения продуктивности яблоневых садов Северного Кыргызстана. Впервые в республике путем многолетних исследований комплексно изучены важнейшие эколого-физиологические особенности, физиолого-биохимические процессы яблони в зависимости от условий произрастания и механизм адаптации растений к стрессовым факторам среды, подобран устойчивый ассортимент для различных регионов Северного Кыргызстана. Изучены морфология и анатомия листового аппарата, пигментный состав, оптические свойства ли-

стьев, транспирация и водоудерживающая способность листьев и побегов, углеводный обмен. Выявлена зависимость важнейшего физиологического процесса – фотосинтеза от структуры листового аппарата и его функциональной деятельности, что сказывается на засухоустойчивости и зимостойкости растений. Изучены влияние условий произрастания на рост и развитие яблони, особенности фотосинтеза и дыхания листьев у различных сортов яблони, влияние водного режима, особенностей водообмена в период вегетации и в зимний период на засухоустойчивость и жаростойкость яблони. При определении зимостойкости изучен период покоя, содержание воды в побегах, водоудерживающая способность, углеводный обмен, содержание антоцианов, выполняющих защитную функцию у растений. Определено содержание в плодах биологически активных веществ, продолжительность хранения плодов в зимнее время. На основании физиологических показателей разработаны принципы подбора родительских пар, выделены доноры устойчивости сортов для селекции яблони. Впервые в республике начата гибридизация яблони с использованием доноров на полиплоидном уровне. На основании результатов многолетних комплексных исследований В.П. Криворучко выделены и рекомендованы устойчивые высокопродуктивные сорта для различных по климатическим условиям регионов Северного Кыргызстана.

В результате проведенных исследований были изданы рекомендации «Интенсификация садоводства в Киргизской ССР», «Рекомендации по закладке пальметтных садов в Киргизии», «Рекомендации по садоводству в Нарынской области», монографии «Морфо-физиологические особенности яблони с объемной и плоской кроной в Чуйской долине», «Эколого-биологические основы повышения продуктивности яблоневых садов Северного Кыргызстана», другие научные труды. В.П. Криворучко всего опубликовал в Кыргызстане и России около 120 научных работ, в том числе 3 монографии, 7 рекомендаций, 9 книг.

Подготовил высококвалифицированные научные кадры. Один из учеников В.П. Криворучко – Т.А. Жапарбаев изучал биологические особенности, физиологические процессы, протекающие в яблоне в зоне высокогорья, проводил интродукцию и отбор устойчивых сортов и гибридных форм в условиях Внутреннего Тянь-Шаня. В результате исследований были рекомендованы зимостойкие сорта, которые размножались в Джумгалском плодпитомнике для производственных целей. Сады были заложены в Ак-Талинском, Джумгалском, Кочкорском районах. Т.А. Жапарбаевым была защищена диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Изучение биологических особенностей яблони в условиях высокогорья (Внутренний Тянь-Шань)».

Другой ученик В.П. Криворучко – К.Т. Тургунбаев под его научным руководством изучал биологические особенности яблони, протекание важнейших физиологических процессов яблони на Юге Кыргызстана с целью отбора и внедрения новых сортов яблони в производство в этом регионе. Были изучены продуктивность фотосинтеза, жаростойкость, водный режим. Проведены фенологические наблюдения, биометрические измерения, изучение морфоанатомических особенностей и пигментный состав листьев, период покоя, урожайность, химический состав изучаемых перспективных сортов яблони. На основании результатов исследований отобраны и рекомендованы скороплодные, высокоурожайные, устойчивые формы и сорта яблони, успешно защищена кандидатская диссертация «Биологические особенности яблони в условиях Юга Кыргызстана» в 2000 г. В последующие годы член-корр. НАН КР, д.б.н. Криворучко В.П. являлся научным консультантом диссертационной работы К.Т. Тургунбаева «Агробиологические особенности и продуктивность дикорастущих видов и культурных сортов яблони Юга Кыргызстана» на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности «растениеводство», которая

защищена в 2018 г. В этих научных работах были успешно решены актуальные вопросы исследования агробиологических и физиолого-биохимических особенностей дикорастущих видов и культурных сортов яблони в условиях орехово-плодовых лесов. Проведен подбор устойчивого сортимента перспективных, хозяйственно ценных форм и сортов яблони для хозяйственного и селекционного использования для Юга Кыргызстана. Основные результаты совместной научной работы Криворучко В.П. и К.Т. Тургунбаева отражены в 6 публикациях, в том числе в монографии «Эколого-биологические основы повышения продуктивности яблони в Кыргызстане» (2019 г.). Д.с.-х.н., доцент К.Т. Тургунбаев в настоящее время является заведующим кафедрой лесоводства и плодоводства Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина.

Содействие укреплению международного сотрудничества. В.П. Криворучко в качестве директора принимал активное участие в совещаниях руководителей Ассоциации ботанических садов Средней Азии и Казахстана в 1995–98 гг. БС НАН КР поддерживал связь с ботаническими садами АН Украины – ЦРБС, г. Киев, Никитский БС-Научный центр г. Ялта, дендропарком «Софиевка» г. Умань; АН Республики Казахстан – ЦБС г. Алма-Ата; АН Республики Узбекистан, БС г. Ташкент и др.

Под руководством В.П. Криворучко БС им. Э.З. Гареева НАН КР в 1996 г. стал членом Международного Совета ботанических садов по охране растений (МСБСОР). В это время значительно расширились международные научные связи с ботаническими садами ближнего и дальнего зарубежья. Огромной личной заслугой член-корр. НАН КР, д.б.н. В.П. Криворучко, после его отъезда в Россию для работы в отделе культурных растений Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук (г. Москва), является расширение и углубление сотрудничества двух научных учреждений. По его инициативе, к программе по сотрудничеству РФ и КР, в 2003 г. была пред-

ложена тема: «Совместное научно-техническое сотрудничество и обмен генофондом сортов, перспективных гибридов и подвоев плодовых растений». Позже в программу была включена тема «Научно-техническое сотрудничество в области интродукции и изучения растений природной флоры, сохранения биоразнообразия, устойчивого использования растительных ресурсов, эколого-физиологические исследования, селекционная работа». Определены формы сотрудничества: совместные научные исследования, проекты, экспедиции, публикации, обмен коллекционным материалом и научно-технической информацией, участие в проводимых научных форумах, подготовка и повышение квалификации научных кадров.

Сотрудничество осуществлялось в рамках Отделения МСБСОР, Совета ботанических садов России, СБС России и Беларуси, Программы экономического сотрудничества между Правительствами Кыргызской Республики и Российской Федерации, Соглашения о научно-техническом сотрудничестве между академиями КР и РФ, договоров между ГБС им. Н.В. Цицина РАН и БС им. Э.З. Гареева НАН КР (г. Бишкек). С 2012 г. оба сада входят в состав Совета ботанических садов стран СНГ при Международной ассоциации академий наук.

Между двумя нашими научными учреждениями при непосредственном участии чл.-корр. НАН КР, д.б.н. В.П. Криворучко были заключены и продлены договоры (2003, 2009, 2014 гг.) с целью совместной деятельности для укрепления сотрудничества и дальнейшего расширения научных связей, развития и углубления научных исследований по изучению биоразнообразия, сохранения и рационального использования растительных ресурсов России и Кыргызстана, изучению и совершенствованию селекционного процесса плодовых и цветочных культур.

В рамках договоров проводились исследования по 3-м основным направлениям: 1 – изучение перспективных видов флоры Кыргызстана; 2 – обогащение культурной

флоры Кыргызстана и России за счет привлечения инорайонных интродуцентов и видов флоры Кыргызстана; 3 – интродукционная и селекционная работа с яблоней: сравнительное изучение в опыте интродукции сортов и элитных форм яблони из БС НАН КР в ГБС РАН и выделение наиболее перспективных для передачи на государственное сортоиспытание.

Были определены следующие задачи совместных научных исследований: поддержание и пополнение коллекционных, семенных и гербарных фондов; сохранение и выращивание *ex situ*, изучение *in situ* редких и оказавшихся под угрозой исчезновения, эндемичных видов растений; поиск в природных популяциях перспективных декоративных, пищевых, лекарственных растений; интродукционные испытания перспективных видов флоры Кыргызстана в БС НАН КР и ГБС РАН; отбор, рекомендация и использование наиболее перспективных конкурентоспособных видов, форм и сортов декоративных и плодовых растений; обогащение культурной флоры инорайонными интродуцентами, обмен культиварами для сохранения мировых генетических ресурсов растений.

В процессе решения этих задач ученые обоих садов участвовали в совместных научных исследованиях, экспедициях по регионам Кыргызстана, выступали с докладами и презентациями на научных форумах в КР и РФ, обменивались научно-технической информацией, коллекционным фондом, что способствовало пополнению коллекций обоих садов новыми видами, формами и сортами живых растений, семенных и гербарных фондов, устойчивому сохранению и использованию генетических ресурсов растений в наших странах. Продолжаются интродукционные испытания и отбор наиболее перспективных, устойчивых видов, форм и сортов декоративных и плодовых растений, гибридных форм и сортов яблони селекции БС НАН КР с целью введения в культурную флору Кыргызстана и России. Результаты исследований публикуются в изданиях РФ и КР, научных журналах, Ин-

формационном бюллетене СБС стран СНГ при МААН и Отделения МСБСОР, материалах международных конференций и др., проводятся научно-образовательные и эколого-просветительские мероприятия.

Интродукционные и селекционно-генетические исследования. Направление сотрудничества в области интродукции и селекции плодовых растений успешно развивается в течение 20 лет под руководством чл.-корр. НАН КР, д.б.н. В.П. Криворучко в ГБС РАН и к.б.н., с.н.с. И.В. Солдатов в БС НАН КР. Новые сорта ведущей плодовой культуры – яблони селекции В.П. Криворучко получены на основе селекционного использования коллекций, из которых выделены сорта, устойчивые к парше и бактериальному ожогу, адаптированные к климатическим факторам среды. С 2000 г. переданы на государственное сортоиспытание 22 новых сорта яблони. Прошли сортоиспытания и районированы в Кыргызской Республике в 2018 г. 3 сорта: Синап Криворучко, Память Шаршеевой, Фаворит. Они внесены в «Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики» Министерством сельского хозяйства КР. В результате изучения роста, развития и плодоношения интродуцированных из БС НАН КР элитных форм для оформления в качестве новых сортов для условий центральных регионов России, В.П. Криворучко был выделен ряд перспективных форм: Тамара, Юбилейное Криворучко, Виктория, Константа, Светлячок, Глеб, Подарок Илюше и др. Из гибридного фонда Криворучко В.П. в «Государственном реестре сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики» зарегистрированы 15 сортов яблони, 8 – за последние 5 лет, в том числе сорта Глеб (2019 г.), Мээрим (2020 г.), Аида (2021 г.).

Совместные кыргызско-российские ботанические экспедиции по регионам Кыргызстана (2011-2019 гг.). Под научным руководством член-корр. НАН КР, д.б.н. Криворучко В.П., были организованы и успешно проведены восемь совместных

кыргызско-российских ботанических экспедиций. За 9 лет исследований экспедиционными маршрутами были охвачены 7 регионов Кыргызстана, собраны значительные материалы исследований. Во время совместных экспедиций учеными проведены изучение флоры Кыргызстана, мониторинг современного состояния биоразнообразия, состояния популяций редких и исчезающих видов в исследованных районах Кыргызстана, собраны живые растения, семена, изготовлены гербарные образцы. Опубликованы совместные научные статьи по итогам экспедиций в научных изданиях России и Кыргызстана, выпусках Информационного бюллетеня Совета ботанических садов стран СНГ при Международной ассоциации академий наук, МСБСОР. Информация о датах и регионах, участниках, темах, целях и задачах, результатах проведенных кыргызско-российских ботанических экспедиций приведена в таблице 1.

Важной частью работы остается параллельное изучение природных видов флоры Кыргызстана в культуре, как в климатических условиях Чуйской долины (г. Бишкек, БС НАН КР), так и в условиях средней полосы России (г. Москва, ГБС РАН). Дальнейшие исследования будут способствовать получению практических результатов в озеленении и садоводстве Кыргызстана, а так же в средней полосе России.

Продолжению успешной совместной деятельности, развитию налаженных в течение первых 20 лет XXI века юбиларом, чл.-корр. НАН Кыргызской Республики, д.б.н., заслуженным деятелем науки В.П. Криворучко творческих научных и дружественных связей, научно-техническому сотрудничеству между ФГБУН МВОиН РФ ГБС им. Н.В. Цицина РАН и НИИ БС им. Э. Гареева НАН КР будут способствовать заключенные новые Договоры, новые исследования и экспедиции. Коллеги и друзья Виталия Павловича поздравляют его с юбилеем, желают здоровья, многих лет активного научного творчества.

Таблица 1.
Совместные кыргызско-российские научные ботанические экспедиции,
организованные и проведенные БС им. Э.З. Гареева НАН КР и ГБС им. Н.В. Цицина РАН
в 2011–2019 гг.

Даты проведения	Участники	Тема	Географические регионы	Административные районы	Цель и задачи	Результаты
08–22.08. 2011 г.	ГБС РАН – чл.-корр. НАН КР, д.б.н. Криворучко В.П., в.н.с. отдела культурных растений – научный руководитель экп.; к.б.н. Кабанов А.В., н.с. отдела декоративных растений; Павлова И.В., м.н.с. отдела флоры, куратор экспедиции флоры Средней Азии. БС НАН КР – к.с.х.н. Кулиев А.С., директор, к.б.н. Андреевченко Д.М., зав. лаб. древесных и кустарниковых растений, Бондарцова И.П., зав. лаб. цветочно-декоративных растений, Турбатова А.О., н.с., Албанов Н.С. н.с. плодовых растений.	«Изучение генофонда диких плодовых растений в естественных орехово-плодовых лесах на юге Кыргызстана».	Юго-запад Кыргызстана	Чуйская, Ошская, Джалал-Абадская области	Изучение генофонда диких плодовых растений в естественных лесах на Юге Кыргызстана, а также ознакомление с местами произрастания растений природной флоры Кыргызстана и сбор материала в полевых условиях.	Во время экспедиции учеными собрано 137 образцов растений: - ГБС РАН собрано 137 образцов семян, 34 образца живых растений, 20 листов гербария. Из плодовых было собрано в естественных лесных сообществах 9 образцов яблоки кыргызов (<i>Malus kirgizica</i>), 15 образцов айлан (<i>Prunus sp.</i>) различных форм. Заготовлены чубуки <i>Uzunkhatkaya Vax.</i> - БС НАН КР собрано 67 образцов семян, черенков и живых растений древесных и кустарниковых, 37 видов декоративных травянистых (ирисы, лук, эремурус, юнгины и др.), 8 видов лекарственных растений природной флоры. 1 статья.
08–20.08. 2012 г.	ГБС РАН – чл.-корр. НАН КР, д.б.н. Криворучко В.П., в.н.с. отдела культурных растений – научный руководитель экп.; к.б.н. Кабанов А.В., н.с. отдела декоративных растений; Павлова И.В., м.н.с. отдела флоры, куратор экспедиции флоры Средней Азии. БС НАН КР – к.с.х.н. Кулиев А.С., зав. лаб. ЛДКР, к.б.н. Аширов Д.Ш., с.н.с. ЛДКР, Бондарцова И.П., зав. лаб. ЛДКР, н.с. Албанов Н.С. н.с. лаб. плодовых растений.	«Изучение генофонда растений в северных районах Кыргызстана».	Горные районы Северного Кыргызстана.	Иссык-Кульская и Нарынская области.	Изучение генофонда растений флоры Северного Кыргызстана, популяций дикорастущих хвойных, плодовых и травянистых, редких и исчезающих видов растений в их естественных местообитаниях, ознакомление с местами их произрастания, сбор материала для пополнения коллекций ботанических садов.	Проведен двухсторонний обмен генофондом растений. Сотрудники БС НАН КР собрали 51 образец семян, 27 образцов живых растений, 50 листов гербария древесных и кустарниковых, 240 образцов семян 35 видов, 24 вида живых декоративных, лекарственных травянистых растений, завезли черенки 5 сортов плодовых растений. Для пополнения коллекции ГБС РАН из экспедиции привезено 80 образцов живых растений, 225 образцов семян, 25 листов гербария, черенки 15 новых элитных форм яблоки (оригинатор Криворучко В.П.). 2 статьи.
13–16.08. 2013 г.	ГБС РАН – чл.-корр. НАН КР, д.б.н. Криворучко В.П., в.н.с. отдела культурных растений – научный руководитель экп.; к.б.н. Кабанов А.В., с.н.с. отдела декоративных растений; Павлова И.В., м.н.с. отдела флоры, куратор экспедиции флоры Средней Азии. БС НАН КР – к.с.х.н. Кулиев А.С., зав. лаб. древесных и кустарниковых растений, Албанов Н.С., н.с. ЛДКР	«Изучение генофонда дикорастущих плодовых, травянистых растений в высокогорных районах Северо-запада Кыргызстана».	Горные районы Северо-запада Кыргызстана, Таласский и Нарынский хребты	Чуйская и Таласская области	Изучение генофонда растений природной флоры запада Кыргызстана, популяций редких и исчезающих видов растений в высокогорных условиях Иссык-Кульской области и предгорий Чуйской долины для пополнения коллекций ботанических садов.	Проведен двухсторонний обмен генофондом растений. Собрано 57 образцов живых растений (в том числе: из природы – 31, из коллекции БС НАН КР – 26), 120 образцов семян, 11 образцов черенков, 15 листов гербария для пополнения коллекционного фонда ботанических садов. 1 статья.

18–23.09. 2014 г.	ГБС РАН – чл.-корр. НАН КР, д.б.н. Криворучко В.П., в.н.с. отдела культурных растений – научный руководитель экп.; к.б.н. Кабанов А.В., с.н.с. отдела декоративных растений; Павлова И.В., м.н.с. отдела флоры, куратор экспедиции флоры Средней Азии. БС НАН КР – к.с.х.н. Кулиев А.С., зав. ЛДКР, Бондарцова И.П., зав. ЛДКР, Албанов Н.С., н.с. ЛДКР.	«Изучение генофонда растений в высокогорных районах Кыргызстана».	Северный Кыргызстан, южные склоны хр. Кунгей-Ала-Тоо и северный склоны хр. Терек-Тоо.	Иссык-Кульская область	Изучение генофонда растений в высокогорных районах Иссык-Кульской области, ознакомление с местами их произрастания, сбор материала в высокогорных условиях Иссык-Кульской области и предгорий Чуйской долины для пополнения коллекций ботанических садов.	За время экспедиции участниками собрана большая коллекция растений в виде семян и живых растений, которые пополнят экспозицию природной флоры. Для пополнения коллекции ГБС РАН собрано более 30 образцов живых растений, 122 образца семян, 13 черенков. Сотрудниками БС НАН КР было собрано более 30 образцов живых растений, 13 образцов семян, 15 листов гербария. Для пополнения коллекционного фонда в ГБС РАН переданы саженцы, черенки 30 видов растений (150 шт.), семена растений общим весом 0,5 кг. 1 статья.
27.08.–05.09. 2015 г.	ГБС РАН – чл.-корр. НАН КР, д.б.н. Криворучко В.П., в.н.с. отдела культурных растений – научный руководитель экп.; к.б.н. Кабанов А.В., с.н.с. отдела декоративных растений; Павлова И.В., м.н.с. отдела флоры, куратор экспедиции флоры Средней Азии. БС НАН КР – к.с.х.н. Кулиев А.С., зав. ЛДКР, Бондарцова И.П., зав. ЛДКР, Албанов Н.С., н.с. ЛДКР.	«Изучение генофонда растений в высокогорных районах Кыргызстана».	Северный Кыргызстан, Юго-запад Чон-Алайский и Кичи-Алайский хребты и хребет Молдо-Тоо.	Нарынская и Ошская области	Изучение генофонда растений природной флоры Кыргызстана, изучение редких и исчезающих растений, сбор гербарного материала для пополнения коллекционного фонда.	Проведен двухсторонний обмен генофондом растений. Сбор семенного, гербарного материала и живых растений для пополнения коллекционных фондов. БС НАН КР – 27 образцов живых растений, 30 образцов семян. Для пополнения коллекции ГБС РАН собрано более 40 образцов живых растений, 52 образца семян. 1 статья.
19–27.04. 2016 г.	ГБС РАН – чл.-корр. НАН КР, д.б.н. Криворучко В.П., в.н.с. отдела культурных растений – научный руководитель экп.; к.б.н. Кабанов А.В., с.н.с. отдела декоративных растений; Павлова И.В., м.н.с. отдела флоры, куратор экспедиции флоры Средней Азии. БС НАН КР – к.с.х.н. Кулиев А.С., зав. ЛДКР, Бондарцова И.П., зав. ЛДКР, Попова И.В., н.с. ЛДКР.	«Изучение генофонда растений в горных районах Кыргызстана».	Север и Юго-запад Кыргызстана. Предгорья Тянь-Шаня, Киргизский хребет.	Чуйская и Баткенская области	Изучение генофонда растений флоры Кыргызстана. Изучение лесных экосистем в окрестностях г. Бишкека и в Баткенской области, ознакомление с местами их произрастания, сбор семенного, гербарного материала и живых растений для пополнения коллекционных фондов ботанических садов.	Проведен двухсторонний обмен генофондом растений. Для пополнения коллекции ГБС РАН были собраны и привезены 92 образца растений (живые растения – 72 образца, семена – 20 образцов). Привезенный материал был передан в отдел декоративных растений, отдел дендрологии, отдел флоры. Для пополнения коллекции БС НАН КР – 70 образцов живых растений, 10 образцов семян. 1 статья.
4–14.10. 2017 г.	ГБС РАН – чл.-корр. НАН КР, д.б.н. Криворучко В.П., в.н.с. отдела культурных растений – научный руководитель экп.; к.б.н. Кабанов А.В., с.н.с. отдела декоративных растений; Павлова И.В., м.н.с. отдела флоры, куратор экспедиции флоры Средней Азии. БС НАН КР – к.с.х.н. Кулиев А.С., зав. ЛДКР, Бондарцова И.П., зав. ЛДКР, Попова И.В., н.с. ЛДКР.	«Изучение генофонда растений в горных районах Кыргызстана».	Северный Кыргызстан. Кара-Булак, нац. парк «Чон-Кемин», ГПП «Ала-Арча».	Чуйская, Кеминский и Аламатинский районы	Изучение генофонда растений природной флоры Северного Кыргызстана, сбор семенного, гербарного материала и живых растений для пополнения коллекционных фондов.	Проведен двухсторонний обмен генофондом растений: из ГБС РАН получено – 40 видов, форм и сортов растений; передано в ГБС РАН – 32 вида, формы и сорта растений культурной и природной флоры; сбор семенного, гербарного материала и живых растений для пополнения коллекционных фондов. 1 статья.
17–21.04. 2019 г.	ФГБУН МВОН РАН – н.с. Павлова И.В., н.с. Солодова Р.З.; ИНИ БС НАН КР – Баранов Ю.Ф., к.с.х.н., зав. ЛДКР; Бондарцова И.П., зав. ЛДКР, Попова И.В., н.с. ЛДКР, Арикубаева Н.М., н.с. ЛДКР.	«Изучение генофонда растений в горных районах Кыргызстана».	Горные районы Северного Кыргызстана. Киргизский хребет, ущелье Иссык-Ата, урочище Чукурчак.	Чуйская область, Аламатинский район	Изучение генофонда растений природной флоры Северного Кыргызстана, сбор семенного, гербарного материала и живых растений для пополнения коллекционных фондов.	Проведен двухсторонний обмен генофондом растений. Сотрудниками БС собрали 124 образца древесных, травянистых, корневых, луковичных растений природной флоры. Сотрудниками ГБС РАН собран 61 образец растений (38 луковичных и корневых, 3 древесных растений).

Кыргызско-российские научные ботанические экспедиции 2011-2019 гг.



Джалал-Абадская область. Орехово-плодовые леса Кыргызстана, 2011 г.
В.н.с. ГБС РАН, чл. корр. НАН КР, д. б. н. Криворучко В.П. и к.б.н., зав. ЛДКР БС НАН КР
Андрейченко Л.М. на озере Сары-Челек



Иссык-Кульская и Нарынская области, 2012 г.



Таласская область,
Таласский лесхоз и заповедник «Беш-Таш», 2013 г.



Иссык-Кульская область,
северный склон хр. Терской Ала-Тоо и южный склон хр. Кунгей Ала-Тоо, 2014 г.



Нарынская и Ошская области, 2015 г. Сбор семян эфедры в Джумгалском районе.
Алайский хребет – арчевники



Баткенская область, 2016 г.



Чуйская область, Кара-Булак, Национальный парк «Чон-Кемин»,
Чункурчак, ГПП «Ала-Арча», 2017 г.



В.н.с. ГБС РАН,
чл. корр. НАН КР,
д. б. н. Криворучко В.П.
с сотрудниками
БС НАН КР, 2017 г.



В.н.с. ГБС РАН, чл. корр.
НАН КР, д. б. н. Криворучко В.П.
с сотрудниками
лаборатории плодовых растений
БС НАН КР, 2017 г.

УДК 581.4 (575.2) (04)

Абджунушева Тамара Биякматовна,
научный сотрудник лаборатории
древесных и кустарниковых растений
НИИ Ботанический сад им.Э. Гареева НАН КР

Abdzhunusheva Tamara Biyakmatovna,
researcher
laboratory of tree and shrub plants,
Gareev Botanical Garden of NAS KR

ЕВРОПЕЙСКИЕ ВИДЫ КИЗИЛЬНИКА (COTONEASTER MED.) В КОЛЛЕКЦИИ НИИ БОТАНИЧЕСКИЙ САД им. Э. ГАРЕЕВА НАН КР

Аннотация. В статье кратко приведены сведения о европейских видах кизильника, произрастающих в НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР. Даны их декоративные качества и место произрастания.

Ключевые слова: кизильник, кустарник, листья, цветение, плоды, засухоустойчивость, зимостойкость.

КРУИАНЫ ИИ Э.З.ГАРЕЕВ ат. БОТАНИКАЛЫК БАГЫНДАГЫ КОЛЛЕКЦИЯСЫНДА ЫРГАЙДЫН ЕВРОПАЛЫК ТҮРЛӨРҮ

Аннотация. Макалада КРУИАНЫ Э.З.Гареев атындагы Ботаникалык багында өсүп жаткан ыргайдын европалык түрлөрүнө кыскача маалымат берилди. Алардын декоративтик сапаттары жана өскөн жерлери көрсөтүлгөн.

Негизги сөздөр: ыргай, бадал, жалбырак, гүлдөө, мөмө, кургакчылыкка жана кышка чыдамкайлуулугу.

EUROPEAN TYPES OF COTHILIA IN THE COLLECTION OF THE SRI GAREEV BOTANICAL GARDEN OF NAS KR

Abstract. The article briefly provides information about European types of cotoneaster growing in the Botanical Garden. E.Z. Gareeva NAS KR. Their decorative qualities and place of their growth are given.

Key words: cotoneaster, shrub, leaves, flowering, fruits, drought resistance, winter hardiness.

Кизильник (*Cotoneaster Med.*) – род растений семейства розоцветных (*Rosaceae Juss.*) листопадных и вечнозеленых кустарников.

Ареал рода Кизильник находится в Евразии [3]. Распространены кизильники в умеренных областях Европы, северной Африки и Азии.

Кизильники как декоративные растения, широко используются в озеленении парков и скверов, для создания опушек, одиночных и групповых посадок и стриженных живых изгородей. Легко переносят стрижку, пересадку и хорошо приспособляются к новым условиям произрастания. Растут кизильники в зарослях кустарников,

на каменистых склонах, в щелях скал и по берегам рек. Кизильники выносят небольшое затенение, но хорошо развиваются на открытых, освещенных солнцем местах. Малотребовательны к плодородию и влажности почвы. Отличаются засухоустойчивостью, жаровыносливостью и зимостойкостью, довольно пыле- и газоустойчивы. Размножают кизильники семенами, отводками или черенками. Свежесобранные семена высевают в гряды под зиму, для весеннего посева семена обязательно нужно стратифицировать. Являются ранним медоносом.

Особенно декоративны кизильники осенью, когда листья окрашиваются в ярко-красные тона, а кустарники покрывают черные, оранжевые, красные или темно-пурпуровые маленькие, шаровидные или яйцевидные плоды.

В Европе произрастают 18 видов [3], из них в Ботаническом саду встречаются следующие виды: кизильник войлочный – *Cotoneaster tomentosus* Lindl., кизильник черноплодный – *Cotoneaster melanocarpus* Lood., кизильник цельнокрайний – *Cotoneaster integerrimus* Medic.

Кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus* Lood.) – листопадный кустарник высотой от 1,5 до 2 м раскидистыми ветвями кроны. Листья от широкояйцевидных или эллиптических до яйцевидно-продолговатых, 2–5 см длины и 2–3,5 см ширины, на вершине тупые с закругленным основанием, сверху темно-зеленые, снизу беловато-войлочные [4]. Осенью листья приобретают красноватый оттенок. Появление первых развернувшихся листочков наблюдается в третьей декаде марта (20–25) или в первой декаде апреля (2–6). Один из раноцветущих кизильников. Начинает цвести во второй декаде апреля (12–15), или в третьей декаде апреля (22–25). Цветки мелкие, розоватые, полуоткрытые, 3–5–12 шт. на побеге, в пазушных кистях или в виде маленьких щитков. Плод по форме напоминает мелкие мучнистые яблочки, до 1 см в диаметре, с 2–3 косточками. Зрелые плоды

черные, почти шаровидные 7–9 мм длины, с сизоватым налетом [2–4]. Начало созревания плодов отмечается во второй декаде июля (15–18). Массовый листопад наблюдается во второй (15–20) или в третьей декаде октября (22–25). Вегетационный период составляет 185–190 дней.

Мало требовательны к почвенным условиям. Кизильник черноплодный отличается зимостойкостью, засухо- и жароустойчивостью [1]. Плоды сохраняются на растении до глубокой осени. Используется для создания одиночных и групповых посадок, для создания лесных защитных полос.

Область распространения: Евразия, от средней Европы до северного Китая и от Лапландии до Кавказа и Средней Азии. Растет на каменистых склонах, в открытой местности, поднимается до субальпийского пояса. (Зтом). Широко распространено в горах Тянь-Шаня и Памиро-Алая.

Известна декоративная форма кизильника черноплодного – *Cotoneaster melanocarpus* var. *laxiflora* (Lindl.) C.K.Schneid. – кустарник высотой 1,5–2 м. Листья 4–6 см длины и 2,5–3 см ширины, многоцветковые, с поникающими соцветиями. Область распространения – Центральная Азия [4].

Кизильник цельнокрайний (*Cotoneaster integerrimus* Medic.) – листопадный, с пряморастущими побегами, сильно разветвленный кустарник до 2 м высоты. Листья почти круглые или широкояйцевидные, на вершине тупые или тупо заостренные, округлые у основания, длиной от 2–5 см и шириной до 3 см, сверху темно-зеленые, голые и матовые, снизу беловатые или сероватые. Цветки мелкие, полуоткрытые, розоватого оттенка, в 1–4 щитковидных поникающих кистях. Плоды ярко-красные, яйцевидно-шаровидной формы, до 1 см длины, с 2–4 косточками [4].

Появление первых развернувшихся листочков у кизильника черноплодного наблюдается в первой декаде апреля (4–6). Цвести начинают во второй декаде апреля (15–18) и массовое цветение происходит

в третьей декаде апреля (20–25). У кизильника обыкновенного в августе наблюдается вторичное цветение. Начало созревания плодов отмечается в третьей декаде июля (22–27), и массовое созревание во второй декаде августа (12–15), плоды долго сохраняются на растении. Листопад наступает в конце третьей декады октября или в первой декаде ноября. Вегетационный период составляет 185–195 дней.

Кизильник обыкновенный отличается большой зимостойкостью и морозостойкостью. Засухоустойчив. К почвенным условиям мало требователен, хорошо растет на известковых почвах. Рекомендуются для посадок в группах, опушках, живых изгородей и в лесных защитных полосах.

Область распространения: Прибалтика, западная Белоруссия, западная Украина, Крым, Кавказ; Западная Европа до Южной Скандинавии и Финляндии [4].

Кизильник войлочный (*Cotoneaster tomentosus* Lindl.) – листопадный, раскидистый кустарник до 2 м высоты с тонкими ветвями. Листья широкояйцевидные до эллиптических 3–6 см длины и 2,5 см – 4 см ширины, тупые или тупо заостренные, сверху тускло-серо-зеленые, снизу белова-

тые или серовато опушенные. Развертывание первых листочков наблюдается во второй декаде апреля (12–15) и полное облиствление в третьей декаде апреля (25–27). Цветки розоватые, по 3–12 шт. на коротких цветковых щитках. Начинают цвести во второй декаде мая (12–14) и отцветают в третьей декаде мая (21–25) или в первой декаде июня (2–6). Цветут в течение 20–25 дней. Плоды почти шаровидные, кирпично-красные 6–8 мм длиной, 3–5 косточками. [2–4]. Дает самосев.

Вегетационный период составляет 190–200 дней.

Отличается засухоустойчивостью и жароустойчивостью.

Область распространения: юго-восточная Европа и западная Азия. Растет по каменистым склонам в субальпийском поясе гор [1–4].

Кизильники являются хорошими ранними медоносами, легко переносят городские условия; пыле- и газоустойчивы. Как декоративные растения используются для озеленения парков, скверов, живых изгородей, рекомендуется для закрепления склонов, создания подлеска и лесозащитных полос.

Литература

1. Абджунушева Т.Б. Кизильники (*Cotoneaster* Medic.) в коллекции НИИ Ботанический сад им.Э.З.Гареева НАН КР. Исследование живой природы Кыргызстана. // Основные материалы конференции «Современные проблемы биоразнообразия, экологии и биобезопасности биосферной территории «Ыссык-Кель» ИБ НАН КР. Бишкек, 2021. – № 1–2. С.107–109.
2. Бондарцев А.С. Шкала цветов (пособие для биологов при научных и научно-прикладных исследованиях). М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – С.15–18.
3. Гревцова А.Т., Н.А. Казанская. Кизильники в Украине. – Киев: Нива, 1997. – С.6.
4. Замятин Б.Н. Род Кизильник // Деревья и кустарники СССР.- М.Л.: Изд-во. АН СССР, 1954. – Т.III. С. 352–353; 359–360.

УДК: 634.22.7 (575.2)(04)

Албанов Нурлан Сарыгулович,
ведущий научный сотрудник

Солдатов Игорь Васильевич,
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник,
заведующий лабораторией

Лаборатория плодовых растений
НИИ Ботанический сад им Э. Гареева НАН КР

Albanov Nurlan Sarygulovich,
Leading Researcher
Soldatov Igor Vasilyevich,
candidate of biology, senior researcher,
head of laboratory Fruit Plants

Laboratory of Fruit Plants
Gareev Botanical Garden of NAS KR

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ИНТРОДУЦИРОВАННЫМИ ФОРМАМИ И СОРТАМИ АЛЫЧИ

Аннотация. В статье представлены результаты фенологических фаз вегетации алычи, в условиях Чуйской долины Кыргызстана. Наблюдения проводились у 28 сортов алычи из коллекции Ботанического сада. Приведены результаты интродукции алычи дикорастущей и культурных сортов.

Ключевые слова: Фенология наблюдения фаза вегетации, интродукция, алыча согдийская, сорта алычи, почки, цветки, плоды, биотические и абиотические факторы среды.

АЛЧАЛАРДЫН ИНТРОДУКЦИАЛАНГАН ФОРМАЛАРЫНА ЖАНА ЖАНА СОРТТОРУНА ФЕНОЛОГИЯЛЫК БАЙКОО ЖҮРГҮЗҮҮ

Аннотация. Макалада Кыргызстандын Чүй өрөөнүндө алчалардын 28 сортуна фенологиялык байкоо жүргүзүүнүн жыйынтыктары берилген.

Негизги сөздөр: Фенологиялык байкоо, интродукция, согдий алчасы, алчанын сортуру, чөйрөнүн биотикалык жана абиотикалык факторлору.

PHENOLOGICAL OBSERVATIONS IN INTRODUCED FORMS AND VARIETIES OF CHERRY PLUM

Abstract. The article presents the results of the phenological phases of cherry plum vegetation in the conditions of the Chui valley of Kyrgyzstan. Observations were carried out on 28 varieties of cherry plum from the collection of the Botanical Garden. The results of the introduction of wild-growing cherry plum and cultivars are presented.

Keywords: Phenology of observation vegetation phase, introduction, Sogdian cherry plum, cherry plum varieties, buds, flowers, fruits, biotic and abiotic environmental factors.

Введение

Фенологические наблюдения развития в различных зонах имеет большое научное и практическое значение и является обязательным элементом производственно-биологического изучения сортов плодовых растений. Разработка технологий возделывания плодовых растений проводится с учетом календарных сроков фенологических фаз развития растений (обрезка, опрыскивание от болезней и вредителей, внесение удобрений и др.). Фенологические наблюдения особенно важны при изучении интродукции новых видов растений. Фенологические закономерности лежат в основе составления региональных календарей сезонных работ в сельском хозяйстве [1].

Изучение зависимости сроков прохождения фенофаз от метеорологических условий предполагает рассмотрение влияния таких факторов внешней среды, как сумма активных температур, длина светового дня, влагонасыщенность. Анализ определения за ряд лет дает основание определить соответствие биологии сорта местным климатическим условиям [2].

Фенологические исследования за гибридами и сортами алычи проводили по методике Всесоюзного НИИ садоводства им. Мичурина. Учету подлежат календарные сроки прохождения следующих фаз вегетационного периода: распускание почек, (начало вегетации), начало и конец цветения, начало созревания плодов, начало и конец листопада (конец вегетации). Климатическая характеристика местности приводится по данным Гидрометеорологии Кыргызстана. Для отметки даты начала распускания почек наблюдения проводились через день по Э.З. Гарееву (1940), сроков цветения-ежедневно, сроков созревания плодов – через день; начало и конец листопада отмечали раз в пять дней.

Изучение стадий формирования цветочных почек проводилось по методике Л.М. Ро (1929), принятый в настоящее время при изучении этого процесса. Цветочные почки разрезались продольно бритвой, срезы складывались последовательно на покровном

стекле.. Даты фенофаз отмечали по сорту в целом.

Устойчивость к болезням и вредителям изучались в годы благоприятные для развития болезни или вредителей. Вывод делается на основании наблюдений трех лет. Изучались степень повреждения у алычи сливовой ложнощитовкой, монилиальный ожог и клостероспориозом. Средний балл записывают в форму 29.

При изучении урожайности сорта ежегодно проводятся следующие учеты:

Глазомерное определение степени цветения в баллах, глазомерное определение степени плодоношения каждого дерева в баллах, глазомерное определение одномерности созревания плодов, определение осыпавости плодов, валовой учет съемного урожая. Данные учета записываются в полевой журнал по форме 31.

Фенологические наблюдения проводились за такими фазами развития как начало вегетации, цветение, плодоношение, конец вегетации.

Для отметки даты начала распускания почек, наблюдения проводились через один день, сроков цветения, созревания через день. Начало и конец листопада раз в пять дней. Учет проводился глазомерно.

Наблюдения и опыты проведены период 2003–2009 гг. в Ботаническом саду НАН КР.

Участки наблюдения расположены внутри территории в предгорной зоне Чуйской долины. (Квартала 6, 6а, 6б).

Набухание цветочных почек алычи отмечено с 4 по 10 марта. Набухание вегетативных почек наблюдалось с 23 марта по 5 апреля. Такой растянутый период набухания почек обусловлен похолоданием, наступившим в середине марта. Поэтому среднемесячная температура воздуха была 5,2°, что недостаточно для нормального распускания почек. Распускание цветочных почек проходило 25–27 марта.

Период цветения начался 1–2 апреля цветением сортов алычи: Фиолетовая десертная, Десертная, Аштаракская 2. С 7 по 10 апреля произошло понижение температуры воздуха до 10–11° днем, что снизило

топмы замещения поздноцветущих сортов. Степень цветения зависит от многих факторов: нагрузки урожаем в предшествующий год, подсушки, повреждения вредителями и болезнями. Низкая степень цветения 1-2 балла была отмечена у Фиолетовой десертной. Период цветения составил 10-12 дней.

Раннее созревание плодов началось у сортов алычовой группы: Персидской, Комета, Пурпуровой, Ранней консервной. В средний срок созревают: Кубанская ранняя, Малиновая, Десертная. Поздно созревают из сортов алычи Аштаракская 1, Аштаракская 2.

В связи с благоприятными условиями зимовки морозных повреждений у деревьев нет. Снижение общего состояния связано с механическими повреждениями, повреждением вредителями и болезнями, несовместимостью. Сорта алычи угнетены сильным нападением восточной ложнощитовки. Сильно поражены сорта Лыкны, Фиолетовая десертная, Малиновая, Комета, Культурная красная, Рубиновая. Слабо совсем не поражаются Аштаракская 1, Аштаракская 2. Отбор устойчивых и не поражаемых сортов представляют большое значение для производства и селекции.

Таблица 1.

Дата прохождения фенологических фаз (Данные 2003 г.)

№ п/п	Название сорта	Весенняя вегетация				Цветение				Среднее	Конец вегетации		
		Набухание почечных почек	Набухание цветочных почек	Распускание почечных почек	Распускание цветочных почек	Начало	Полное	Конец	Среднее		Начало листопада	Конец листопада	Продолжительность вегет. периода
1	Аштаракская 1	2/3	19/3	22/3	24/3	2/4	6/4	13/4	5	20/7	21/10	31/11	246
2	Аштаракская 2	2/3	20/3	26/3	29/3	1/4	3/4	7/4	5	20/8	23/10	3/11	245
3	Крупная красная	1/4	21/3	30/3	7/4	2/4	7/4	14/4	5				
4	Культурная красная	4/3	20/3	28/3	29/3	2/4	4/4	12/4	5	10/8	31/10	31/11	244
5	Ранняя консервная	2/3	20/3	27/3	29/3	4/4	7/4	13/4	4	10/7	15/10	2/11	244
6	Овальная красная	18/3	23/3	25/3	28/3	2/4	5/4	8/4	5	15/8	20/10	10/11	237
7	Студенческая	1/3	25/3	22/3	3/4	4/4	7/4	14/4	4	19/7	20/10	3/11	246
8	Щедрая	1/3	23/3	24/3	26/3	3/4	6/4	13/4	5	10/7	25/10	10/11	223
9	Зеленка ранняя шунтукская	1/3	22/3	31/3	8/4	3/4	6/4	13/4	4	5/7	20/10	6/11	249
10	Десертная	4/3	20/3	22/3	25/3	2/4	5/4	13/4	5	20/8	26/10	31/11	244
11	Фиолетовая десертная	18/3	25/3	27/3	29/3	2/4	5/4	8/4	2	18/8	30/10	9/11	236
12	Малиновая	12/3	19/3	24/3	26/3	4/4	6/4	13/4	4	20/8	29/10	9/11	242
13	Комета	1/3	16/3	26/3	28/3	3/4	6/4	10/4	4	10/7	9/10	25/10	238
14	Рубиновая	7/3	19/3	21/3	28/3	3/4	5/4	10/4	5	10/8	28/10	3/11	241
15	Пурпуровая	7/3	20/3	28/3	29/3	5/4	11/4	15/4	5	10/8	5/10	25/10	223
16	Шатер	12/3	19/3	26/3	29/3	3/4	6/4	7/4	4	15/8	20/10	10/11	244
17	Путешественница	8/3	19/3	21/3	28/3	3/4	6/4	8/4	4	10/7	15/10	1/11	243
18	Румяная зорька	18/3	23/3	28/3	30/3	5/4	7/4	12/4	4	5/7	9/10	25/10	233
19	Найдена	1/3	22/3	30/3	1/4	5/4	8/4	13/4	4	20/7	21/10	31/11	246
20	Гавиота	8/3	22/3	29/3	31/3	4/4	7/4	12/4	4	10/7	15/10	25/10	223
21	Вилора	7/3	19/3	21/3	3/4	5/4	7/4	13/4	4	15/7	10/10	26/10	239
22	Майсара	2/3	23/3	29/3	1/4	4/4	7/4	14/4	5	10/7	15/10	2/11	244
23	Премьера	2/3	23/3	29/3	31/3	3/4	4/4	10/4	4	10/7	25/10	10/11	237
24	Лавина	4/3	20/3	28/3	31/3	2/4	3/4	8/4	5	5/7	20/10	6/11	249

Зима 2004 г была холодной. Средняя температура в январе и феврале была – 6,9° и 10,5° относительно. Морозы были не сильные, до – 15,7° в феврале. Весна была затяжной, цветение началось на 6-8 дней позже нормы. Лето было не жарким, максимальная температура в июле 33,1°, осадки выпали, в основном, в марте, апреле, мае. Осень проходила нормально. В декабре наблюдалось резкое снижение температуры до – 18,8° в начале месяца и – 26,3° в конце. Январь 2005 г. был холодным, в феврале наблюдались оттепели. Весна была холодной, в марте отмечены морозы до – 15,9°. Цветение наступило в обычные сроки. 13 мая температура резко упала до – 3,9 градусов был снегопад, ветер. Все завязи и листья у ряда сортов алычи отмерзли. Лето было жаркое, конец вегетации наступил в обычные сроки.

Начало вегетации, отмечаемое по распусканию цветочных почек, наблюдается раньше у сортов и форм алычовой группы с 25–29 марта, раньше других, 21 марта начинают вегетацию Рубиновая, Десертная, Студенческая, Путешественница, Вилора, Аштаракская 1. Позднее всех диплоидов 26–28 марта распускаются почки у Пурпуровой, Ранней консервной, Фиолетовой десертной, Румяная зорька, Аштаракская 2.

Цветение у алычи начинается: в 2003 году оно началось 1–2 апреля у сортов алычи: Десертная, Овальная красная, Аштаракская 2, Фиолетовая десертная. Позднецветущие сорта алычи расцвели 4–5 апреля: Пурпуровая, Ранняя консервная. Студенческая. Поздно, 12 апреля цветут Аштаракская 2.

Период цветения зависит от температуры в период цветения, неодновременности расцветания и активности опыления. В прохладную весну 2003 г. он составил 10–12 дней, в 2004 г. 5–8 дней, в 2005 г. 6–8 дней, однако Студенческая, Ранняя консервная, Десертная, цвели 10–12 дней.

Степень цветения.

Степень цветения является показателем зимостойкости цветочных почек и дерева в целом. Ежегодная высокая степень цветения с оценкой от 5 до 4 баллов характеризуются сорта: Аштаракская 2, Рубиновая, Пурпуровая. Хорошая степень цветения от 3 до 4 баллов у сорта Аштаракская 1. У сортов алычи и других диплоидных сортов сливы высокая степень цветения резко снижается, особенно в 2005 г, что вызвано сильным ослаблением растений в результате поражения сливовой ложнощитовкой. К ним относятся Комета, Зеленка ранняя шунтукская, Ранняя консервная, Лето, Десертная, что может отражать так же повышенную реакцию растений на низкую оводненность в период вегетации, их требовательность к условиям произрастания.

Созревание плодов начинается с 8 – 10 июля, у сортов алычи: Зеленка ранняя шунтукская, Комета, Пурпуровая, Щедрая, Ранняя консервная. Созревание в период с 1 – 10 августа у сортов диплоидных слив: Рубиновая, Аштаракская 1, Культурная красная. Позднее созревание с 20–30 сентября у Аштаракской 2.

Степень цветения в баллах

Таблица 2.

№	Название сорта	2003	2004	2005	Среднее
1	Аштаракская 1	3	4	3	3,3
2	Аштаракская 2	5	5	4	4,6
3	Крупная красная	5	5	4	4,6
4	Ранняя консервная	4	4	1	3
5	Студенческая	2	4	2	2,6
6	Щедрая	5	4	2	3,6
7	Зеленка ранняя шунтукская	4	5	1	3,3
8	Десертная	5		2	3,5
9	Фиолетовая десертная	2	4	1	2,3
10	Малиновая	4	5	2	3,6
11	Комета	4	5	1	3,3
12	Рубиновая	5	5	3	4,3
13	Пурпуровая	5	3	4	
14	Лыхны	4	3	1	3,3
15	Шатер	4	2	4	2,6
16	Найдена	4	3	4	
17	Румяная Зорька	4	4	5	
19	Путешественница	4	4	4	
22	Гавиота	4	5	4	4,6
23	Вилора	4	2	4	2,6
24	Майсара	5	5	4	4,6
25	Премьера	4	4	4	
26	Лавина	5	3	5	

Урожайность.

Степень плодоношения учетных сортов и форм различна. С хорошей оценкой 4–5 баллов, у сортов: Рубиновая, Аштаракская

1, Аштаракская 2, Студенческая. С оценкой 1–2 баллов у сортов: Фиолетовая десертная, Десертная.

Таблица 3.

Урожайность сортов

№	Название сорта	Дата созревания	Урожайность с 1-дер 1 кг			Степень плодоношения
			2003	2004	2005	
1	Аштаракская 1		0,5	5	3	4
2	Аштаракская 2	20 VIII	12	6	3	5
3	Крупная красная		5	3	1	3
4	Ранняя консервная	10 VII	6	3	3	3
5	Овальная красная		5	7	4	3
6	Студенческая	20 VIII	9	5	4	4
7	Щедрая	12 VII	7	5	1	3
8	Зеленка ранняя шунтукская		5	2	1	3
9	Десертная		3	1,5	2	2
10	Фиолетовая десертная	17 VIII	3	0,5	1	2
11	Малиновая	18 VII	4	3	2	4
12	Комета	10 VII	9	4,5	3	4
13	Рубиновая	10 VIII	1,5	8	4	3
14	Пурпуровая	10 VII	10	2	4	4
15	Лето	17 VII	2	7	5	3
16	Лыхны		8	4	4	4
17	Сестренка		6	3	9	4
18	Найдена		4	2	3	3
19	Премьера		9	7	5	4
20	Шатер		10	8	5	4
21	Путешественница		11	5,5	8	4
22	Румяная зорька		5	3	6	3
23	Гавиота		6	3	5	3
24	Вилора		10	5	8	4
25	Майсара		5	5	5	3
26	Лавина		10	6	10	4

В средний срок созревают с 10 по 25 августа: Фиолетовая десертная, Десертная, Малиновая, Аштаракская 1. Продолжительность вегетационного периода составляет 198–236. Степень плодоношения оценивается в баллах, характеризует возможности сорта, независимо от объема кроны (табл. 3). Средняя степень плодоношения у ряда сортов, показывающих в один из годов и хорошую урожайность. К ним относятся из диплоидных сортов: Аштаракская 1, Зеленка ранняя шунтукская, Десертная, Фиолетовая десертная и др, у которых снижение урожайности вызвано сильным поражением сливовой ложно щитовкой. Хорошая степень плодоношения у большинства сортов, имеющих оценку 4 балла все годы наблюде-

ния, или 2 года из трех. Снижение степени плодоношения в 2004 г в большей степени проявилось у менее зимостойких форм.

Повреждение вредителями.

Основным повреждающим вредителем у сливы является сливовая ложнощитовка.

Из видов сливы повреждаются только диплоидные. Очень сильное повреждение у сортов Малиновая, Десертная. Рубиновая, Ранняя консервная, Майсара, Фиолетовая десертная, Путешественница, Найдена, Шатер, Глобус. Урожайность всех сильно пораженных сортов резко понижена, в отдельные годы они вообще не плодоносили.

В группе алычи есть сорта слабо поражающиеся: Аштаракская 1, Крупная красная, Пурпуровая. Со средним поражением

Таблица 6.

Степень повреждения ложнощитовкой

№	Название сорта	Степень повреждения (балл)		
		2003	2004	Средняя
1	Аштаракская 1	2	1	1,5
2	Аштаракская 2	2	2	2
3	Крупная красная	2	2	2
4	Ранняя консервная	2	1	1,5
5	Овальная красная	2	2	2
6	Студенческая	3	3	3
7	Щедрая	4	4	4
8	Зеленка ранняя шунтукская	3	3	3
9	Десертная	4	4	4
10	Фиолетовая десертная	4	4	4
11	Малиновая	4	4	4
12	Комета поздняя	4	3	3,5
12	рубиновая	5	5	5
13	Пурпуровая	2	1	1,5
14	Ранняя консервная	5	4	4,5
15	Лыхны	4	4	4
16	Сестренка	4	4	4
17	Шатер	5	5	5
18	Премьера	3	3	3
19	Путешественница	4	4	4
20	Румяная зорька	4	4	4
21	Найдена	4	4	4
22	Гавиота	4	4	4
23	Вилора	4	4	4
24	Майсара	4	4	4
25	Лавина	4	4	4
26	Глобус	5	5	5
27	2п-8-1	5	5	
28	2п-8-4	5	5	5

Студенческая, Среднее распускание цветочных почек отмечено у сортов: Лето, Ранняя консервная. Позднее распускание у алычи: Фиолетовая десертная, Малиновая, Лыхны, Аштаракская 1.

Цветение алычи происходило в период с 22 апреля по 3 мая, и началось у сортов: Персидская. Комета, Аштаракская 2, Аштаракская 1, Лето, Фиолетово-десертная.

Поздно цвели сорта алычи: Ранняя консервная, Рубиновая, Щедрая, Студенческая, Пурпуровая, Лыхны, Малиновая, которые зацвели 24–25 апреля. Продолжительность цветения составляет 5–7 дней. Степень цветения большинства сортов 4–5 баллов, средняя степень была отмечена у сортов: Лыхны, Лето, которая была ослаблена сильным поражением деревьев щитовками.

Созревания плодов алычи началось 10 июля, с созревания сортов: Комета. Пурпуровая, Щедрая. Ранняя консервная, Лето. Далее созревание (с 1 по 13 августа) отмечалось у Рубиновой, Аштаракской 1, Поздно созревают плоды у сортов: Аштаракская 2, Студенческая. Начало листопада отмечено 20 октября у сорта Фиолетовая десертная, 3–6 ноября у сортов, Щедрая. Конец вегетации отмечен с 4 по 6 ноября у сорта Фиолетовая десертная, Студенческая.

Заключение.

Проведенные в различающиеся по метеоусловиям годы показали, что в период вегетации климатические условия Чуйской долины способствует нормальному росту и развитию большинства сортов и гибридных форм алычи в условиях орошения. Рост побегов оканчивается в июне, формирование цветочных почек начинается в конце апреля и оканчивается в сентябре – октябре.

Биологически обусловленная продолжительность фенологических фаз имеет место

при определенной среднесуточной температуре и количестве тепла в течение каждой фазы, слишком низкая или чрезмерно высокая температура в течение данной фенологической фазы может тормозить ее прохождение. В конце октября – начале ноября деревья алычи впадают в состояние глубокого покоя и распускание цветочных почек в благоприятных условиях отсутствует. Большое влияние на нормальное прохождение периода глубокого покоя оказывает температурные условия зимовки. Пока деревья находятся в состоянии глубокого покоя, их устойчивость зависит от их физиологических, структурных, биохимических и других особенностей. По мере выхода из глубокого покоя их жизнестойкость начинает зависеть, в значительной степени, от их реакции на потепление. Температура +2 +4 градусов в январе 1968 г. привела к ликвидации закалывания и активизации роста почек у сортов и форм алычи, и к их гибели при наступлении возвратных морозов. Нужно выделить сорта, которые выгодно вписываются в климатические условия региона, в т. ч. С поздним цветением. Урожайностью, устойчивостью к повреждающим факторам и отделить неустойчивые.

В результате фенологических наблюдений выделены сорта срока раннего созревания: Зеленка ранняя шунтукская, Комета, Щедрая, Ранняя консервная.

По урожайности выделены сорта различных сроков созревания, превосходящие стандарт и находящиеся на его уровне: Студенческая, Щедрая, Комета, Пурпуровая, Аштаракская 2.

По устойчивости к поражению вредителями отобраны сорта алычи: Аштаракская 2, Крупная красная Пурпуровая.

Литература

1. Витковский В.И. Морфогенез плодовых растений – Л: Колос, 1884. – 207 с.
2. Еремин Г.В., Ковалева В.В. Терн и тернослива. – М: Ниолла – пресс, 2007. – 160 с.
3. Еремин Г.В. Алыча. – М.: Колос, 1969. – 168 с.
4. Солдатов И.В. Эколого-биологические особенности сливы в Чуйской долине / Фрунзе: Илим, 1975. – С. 83.
5. Солдатов И.В., Албанов Н.С. Интродукция алычи в Ботанический сад НАН Кыргызской Республики // Сохранение и устойчивое использование растительных ресурсов. – Бишкек, 2003. – С. 262–267.
6. Ткаченко В.И. Местная дикорастущая слива в культуре // Интродукция и акклиматизация растений в Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1971. – С. 3–14.
7. Степаненко Д.П. Новые для Киргизии сорта плодовых растений. // Уч. зап. Биолого-почвенного ф-та Киргиз. Ун-та, 1955. – Вып. 6.
8. Абдурахманов С.Г., Лещина Ю. Крупноплодная алыча-перспективная плодовая культура // Колхозно-совхозное производство Киргизии, 1963. – №2.
9. Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики. Бишкек, 2003. – 34 с.
10. Солдатов И.В. Результаты отдаленной гибридизации сливы домашней. // Итоги интродукции растений в Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1989. – С. 46–49.
11. Солдатов И.В. Результаты межвидовой гибридизации сливы домашней и алычи. // Интродукция и акклиматизация растений в Кыргызстане. – Бишкек: Илим, 1999. – С. 96–102.
12. Солдатов И.В., Радищев В.М. Устойчивость листьев к завяданию и перегреву у отдаленных гибридов сливы домашней и алычи // Интродукция и акклиматизация растений в Кыргызстане. – Фрунзе: Илим, 1996. – С. 110–118.
13. Солдатов И.В., Албанов Н.С. Устойчивость сортов алычи к поражению класпероспорием в Ботаническом саду им. Э. Гареева НАН КР // Ботанические исследования в Кыргызстане. – Бишкек, 2002. – С. 133–136.
14. Каталог мировой коллекции ВИР/ Алыча / Сост. Еремин Г.В., Данилова Л.Л. Вып. 220. – Л.: ВИР, 1978. – 124 с.

УДК 581.1

Башилов Антон Вячеславович,
кандидат биологических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник
Шутова Анна Геннадьевна,
кандидат биологических наук, доцент,
заведующая лабораторией
оранжерейных растений,
Седун Екатерина Анатольевна,
младший научный сотрудник
Войцеховская Елена Анатольевна
научный сотрудник

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

Попова Ирина Викторовна,
ведущий научный сотрудник
НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР

Bashylau Anton,
PhD, Associate Professor, Leading Researcher,
Shutava Hanna,
PhD, Associate Professor, Head of Laboratory,
Siadun Katsiaryna,
Junior Researcher,
Voytsekhovskaya Yelena
Researcher,

Central Botanical Garden of the NAS of Belarus

Popova Irina
Leading Researcher,
Gareev Botanical Garden of NAS KR

ОЦЕНКА СПОСОБНОСТИ К ПРОРАСТАНИЮ СЕМЯН И КУЛЬТИВИРОВАНИЕ *EX SITU* И *IN VITRO* ПЕРСПЕКТИВНОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ РОДА *ALLIUM* L. – *ALLIUM PSKEMENSE* V. FEDTSCH

Аннотация. Анализ процесса набухания выявил некоторые различия в кинетике у *A. pskemense* V.Fedtsch. от 2-х других представителей рода *Allium* L. – *A. aflatumense* V.Fedtsch. и *A. altissimum* Regel. Произведено введение в культуру *in vitro* растений *A. pskemense* V.Fedtsch. на среде Мурасиге и Скуга + 0,5 6-бензиламинопурина. Получена каллусная культура из корней на среде Мурасиге и Скуга с добавлением 1,0 мг/л 2,4-дихлорфеноксисульфатной кислоты, 0,2 мг/л 6-бензиламинопурина и 30 г/л сахарозы. Срок образования каллуса – около 3 месяцев.

Ключевые слова: *Allium* L., *A. pskemense* V.Fedtsch., *ex situ*, *in vitro*.

ALLIUM L. – ALLIUM PSKEMENSE B. FEDTSCH ТУКУМУНУН EX SITU ЖАНА IN VITRO ПЕРСПЕКТИВДҮҮ ТҮРҮН КУЛЬТИВАЦИЯЛОО ЖАНА УРУКТАРДЫН ӨСҮҮ ЖӨНДӨМДҮҮЛҮГҮН БААЛОО

Аннотация. Кебүү процессинин анализи негизинде *A. pskemense* B. Fedtsch *Allium L.* тукумунун башка 2 өкүлүнөн *A. aflatunense* B. Fedtsch. жана *A. altissimum* Regel кинетикасынын кээ бир айырмачылыктары аныкталды. *A. pskemense* B. Fedtsch өсүмдүгү *in vitro* культураны Мурасиге и Скуга + 0,5 6-бензиламинопурина чөйрөсүнүн негизинде киргизилди. Мурасиге и Скуга чөйрөлөрүндө 1,0 мг/л 2,4-дихлорфеноксиуксусдук кислотасын, 0,2 мг/л 6-бензиламинопурина жана 30 г/л сахароза кошуу менен тамырларынан каллустук культура алынды. Каллустун пайда болуу мөөнөтү – 3 айга жакын.

Негизги сөздөр: *Allium L.*, *A. pskemense* B. Fedtsch., *ex situ*, *in vitro*.

EVALUATION OF SEED GERMINATION ABILITY AND EX SITU AND IN VITRO CULTIVATION OF A PROMISING REPRESENTATIVE OF THE GENUS ALLIUM L. – ALLIUM PSKEMENSE B. FEDTSCH.

Abstract. Analysis of the swelling process revealed some differences in the kinetics in *A. pskemense* B. Fedtsch. from 2 other representatives of the genus *Allium L.* – *A. aflatunense* B. Fedtsch. and *A. altissimum* Regel. *A. pskemense* B. Fedtsch plants were introduced into *in vitro* culture on Murashige and Skoog + 0.5 6-benzylaminopurine medium. Callus culture obtained from the roots on Murashige and Skoog medium with the addition of 1.0 mg/l of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid, 0.2 mg/l of 6-benzylaminopurine and 30 g/l of sucrose. The period of callus formation is about 3 months.

Keywords: *Allium L.*, *A. pskemense* B. Fedtsch., *ex situ*, *in vitro*.

Ботанические сады являются центрами сохранения мировой флоры сохраняя ее *ex situ* и *in vitro*. *Allium L.* относится к числу крупнейших родов растений. По современным данным, он объединяет до 800-та видов распространенных в Северном полушарии. В роде *Allium L.* довольно много редких видов – эндемиков и реликтов [1, 2].

Allium pskemense B. Fedtsch. (лук пскемский) – многолетнее корневищно-луковичное растение. *A. pskemense* B. Fedtsch. – ксерофит с периодом летнего относительного покоя. В природе он приурочен к недостаточно увлажненным областям степных и луговых ценозов низко- и среднегорий. Впервые обнаружен в бассейне реки

Пскем. Произрастает только в Западном Тянь-Шане по рекам Аксу, Угем, Пскем и их протокам, встречается в трещинах скал, на каменистых осыпях и обнажениях. Встречается в разнотравных сообществах, очень редко образует на небольших участках раз-

нотравно-луковую, луково-феруловую и луково-шиповниковую ассоциации. Длинные толстые корни позволяют растению надежно закрепиться в расщелинах скал, предохраняя розетку листьев от смыва ливнями и сноса сильными ветрами. Шнуровидные корни обладают большой сосущей силой. Само растение очень холодостойкое, луковички способны промерзать и сохраняться жизнеспособными в замороженном состоянии благодаря высокому содержанию сухих веществ [1, 3].

A. pskemense B. Fedtsch. – узкий эндемик Западного Тянь-Шаня, занесен в Красную книгу Казахстана, Узбекистана, Кыргызстана к числу находящихся на грани исчезновения.

Численность вида по всему ареалу быстро сокращается, сохранился лишь в самых труднодоступных местах.

Луковички *A. pskemense* B. Fedtsch. удлинено-яйцевидные, толщиной 4–6 см, с

красно-бурыми, тонкокожистыми цельными оболочками. Стебель мощный, 40–80 см высоты, полый, с плавным вздутием в средней части. Листья в числе 3–4 цилиндрические, сужающиеся к вершине, дудчатые, прямые, 2–3 см толщины, в 2 раза короче стебля. Чехол приблизительно равен зонти-

ку, зонтик шаровидный, густой, многоцветковый. Листочки звездчатого околоцветника белые с мало заметной жилкой, около 6 мм длины, равные, продолговатые, тупые. Нити тычинок немного длиннее листочков околоцветника. Коробочка шаровидно трехгранная (рисунок 1) [1].



Рисунок 1. Габитус *A. pskemense* B. Fedtsch. [4].

Ежегодно *A. pskemense* B. Fedtsch. наращивает хорошую вегетативную массу. В течение вегетационного сезона можно делать 3–4 срезки. Важным свойством является его устойчивость к поражению мучнистой росой. Цветет в июле, в течение 3 недель. Численность популяции *A. pskemense* B. Fedtsch. лимитирована орографией, абиотическими и антропогенными факторами. Его используют в качестве пряности в национальной кухне народов Средней Азии, относя к группе острых луков [3, 5].

Пищевая ценность *A. pskemense* B. Fedtsch. обусловлена: аскорбиновой кислотой (19,2–32,6 мг%), каротином (14,9–26,1 мг%), флавоноидами (251–325 мг%), гидроксикоричными кислотами (155–194 мг%) и др. [6].

Цель настоящей работы: оценить способность к прорастанию семян и культивированию *ex situ* и *in vitro*, инициировать каллусогенез перспективного представителя рода *Allium L.* – *A. pskemense* B. Fedtsch.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили на базе отдела биохимии и биотехнологии ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» (г. Минск, Беларусь).

В качестве объекта исследования использовали семена *A. pskemense* B. Fedtsch., *A. aflatunense* B. Fedtsch. и *A. altissimum* Regel переданные НИИ «Ботанический сад им. Э.З. Гареева» Национальной академии наук Кыргызской Республики.

Оценка способности к прорастанию: семена на влажной фильтровальной бумаге помещали на 60 дней в воздушный термостат «ХТ 3/70» при температуре 50°C в темноте. Проростки *A. pskemense* B. Fedtsch. высаживали в грунт (3:1 вермикулит – поликомпонентный субстрат (разработан Институтом экспериментальной ботаники НАН Беларуси) в контролируемых условиях. В июне растения высажены в открытый грунт участка ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси».

Кинетика набухания: семена помещали в мерные стаканы и наливали по 50 мл дистиллированной воды. Стаканы плотно закрывали алюминиевой фольгой и выдерживали при различных временных промежутках. Регистрацию кинетики набухания проводили путем определения количества поглощенной семенами воды путем взвешивания семян через определенные промежутки времени на аналитических весах (Ohaus, E12140). При этом с семян удаляли влагу с помощью фильтровальной бумаги.

Введение в культуру *in vitro*: для набухания семена помещали в дистиллированную воду на 30 минут. Обработывали в 2%-ом растворе хозяйственного 72%-го мыла в течение 10 минут. Далее отмывали дважды по 5 минут в дистиллированной воде и переносили в стерильные условия – ламинар-бокса (ТУ ВУ 101148500.21-2008). Семена помещали на 15 минут в 0,01% раствор фунгицида «Прозаро» (действующие вещества: протиокназол и тебуконазол). После чего отмывали дважды по 5 минут в стерильной дистиллированной воде. Далее семена переносили в 0,1% раствор нитрата серебра на 10 минут. Затем отмывали в стерильной дистиллированной воде дважды по 5 минут и переносили на питательную среду. Семенной материал помещали на питательную среду, базисом для которой являлась среда Woody Plant Medium [7]. В качестве уплотняющего вещества использовали растительный агар (Duchefa) в концентрации 6,5 г/л. Величина pH до автоклавирова-

ния составляла 5,6–5,8. Условия культивирования: температура 25°C, освещенность 3000 Лк, фотопериод 16 часов.

Опыты проводили в трехкратной повторности. В работе обсуждаются различия, достоверные при 95%-ном уровне значимости.

Результаты и их обсуждение. Одна из наиболее значительных проблем при культивировании *A. pskemense* B. Fedtsch. – воспроизводство из семенного материала. Считается, что в природных условиях семена подвергаются естественной многоступенчатой стратификации, что облегчает процесс прорастания. Однако процесс прорастания имеет много аспектов, в том числе, семена различаются по степени и скорости набухания.

Предварительно нами были проведены исследования по характеристике процесса набухания семян. Известно, что кинетика набухания семян лимитирует процесс их пробуждения и прорастания [8]. Для сравнения кроме образцов *A. pskemense* B. Fedtsch. были использованы *A. aflatumense* B. Fedtsch. и *A. altissimum* Regel. На рисунке 2 представлены данные по увеличению массы при набухании семян луков, откуда видно, что *A. pskemense* B. Fedtsch. отличается медленным постепенным изменением массы, которое продолжалось до конца вторых суток эксперимента. Это отличало его от *A. aflatumense* B. Fedtsch., который на вторые сутки достиг максимальной величины увеличения массы семян за счет набухания.

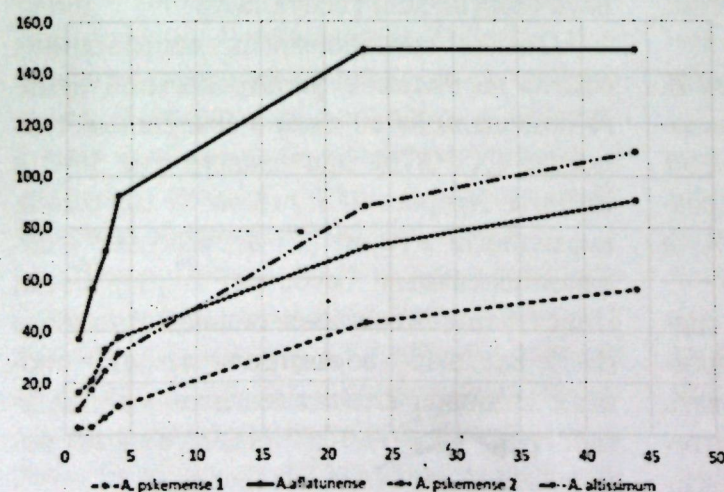


Рисунок 2. Кинетика набухания семян. Изменение массы, % от исходной при набухании семян луков (по оси абсцисс – время, ч)

Кривая зависимости увеличения массы от времени для *A. aflatumense* B. Fedtsch. имела характерный быстрый начальный участок, который обусловлен поглощением воды покровной тканью семян и веществом зародыша, которые играют роль входных каналов для последующего проникновения воды в эндосперм, составляющий основную массу вещества семян. Данный участок для *A. pskemense* B. Fedtsch. имел явные отличия: на первом этапе (до 2 часов) наблюдалось замедленное поглощение воды покровами семени, и лишь потом поглощение воды увеличивалось. В то же время, *A. aflatumense* B. Fedtsch. обладал сходной с *A. pskemense* B. Fedtsch. кинетикой набухания.

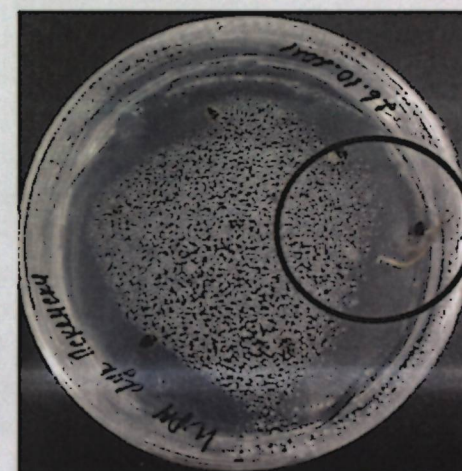


Рисунок 3. Прорастание семян *A. pskemense* B. Fedtsch. в условиях *in vitro*

Проростки субкультивировали через 15 суток на модифицированной питательной среде, содержащей минеральные соли по прописи Мурасиге и Скуга с добавлени-

ем 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина и 15 г/л сахарозы. Таким образом была получена устойчивая культура *in vitro* *A. pskemense* B. Fedtsch. (рисунок 4).

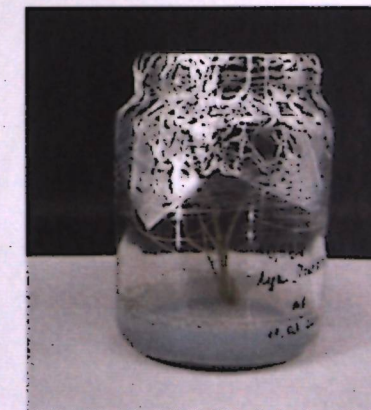
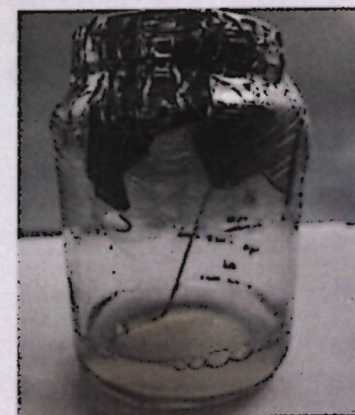


Рисунок 4. *A. pskemense* B. Fedtsch. спустя 2 недели и 3 месяца культивирования *in vitro*

Для получения каллусной культуры в качестве первичных эксплантов использовали высадки из листовой пластины и корня, которые были перенесены на каллусогенные среды содержащие минеральные соли по прописи Мурасиге и Скуга с добавлением 1,0 мг/л 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, 0,2 мг/л 6-бензиламинопурина и 30 г/л сахарозы. Условия культивирования: термостат, темнота, 25°C.



Рисунок 5. Каллусная культура *in vitro* из частей корня *A. pskemense* B. Fedtsch. на начало (слева) пассажа и спустя 3 месяца (справа) культивирования.

Параллельно введению в культуру *in vitro* проростки *A. pskemense* B. Fedtsch. были высажены сначала на искусственный субстрат при светодиодном освещении (на

Спустя 3 месяца культивирования каллусогенез наблюдали лишь у 15% от общего числа эксплантов из корня. У эксплантов из листовой пластины на 3-м месяце культивирования не отмечалась инициация каллусогенеза (рисунок 5). В целом следует констатировать, что и микрочеренки, а также каллус в культуре *in vitro* у *A. pskemense* B. Fedtsch. обладают низкой скоростью роста.



3 месяца) (DSL 26-01-RC-01, 1800 Лм) и затем, после окончания заморозков в грунт (первая декада июня) (рисунок 6).



Рисунок 6. *A. pskemense* B. Fedtsch. в условиях открытого грунта (вторая декада июля)

Выводы. Анализ процесса набухания выявил некоторые различия в кинетике этого процесса у *A. pskemense* B. Fedtsch. от 2-х других представителей рода *Allium* L. – *A. aflatumense* B. Fedtsch. и *A. altissimum* Regel.

Произведено введение в культуру *in vitro* растений *A. pskemense* B. Fedtsch. на среду Мурасиге и Скуга + 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина. Однако на этой среде стерильная культура *A. pskemense* B. Fedtsch., отличалась невысокой скоростью роста, по-

этому целесообразным является оптимизация среды культивирования для обеспечения массового получения микрочеренков и саженцев.

Получена каллусная культура из корней на среде Мурасиге и Скуга с добавлением 1,0 мг/л 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, 0,2 мг/л 6-бензиламинопурина и 30 г/л сахарозы. Срок образования каллуса достаточно длительный – около 3 месяцев.

Литература

1. Тухватуллина Л.А. Редкий вид Средней Азии лук пскемский в Южно-Уральском ботаническом саду / Л.А. Тухватуллина // Известия Уфимского научного центра РАН – 2018. – № 4. – С. 95–99.
2. Попова И.В., Малосиева Г.В., Кенжебаева Н.В. Редкие и охраняемые растения природной флоры Кыргызстана в ботаническом саду им. Э.З. Гареева НАН КР / И.В.Попова, Г.В.Малосиева, Н.В.Кенжебаева // Известия НАН КР – 2018. – № 6. – С. 93–97.
3. Пратов У.П., Юлдашев А.С. Лук пскемский-эндемичный дикий сородич культурного лука / У.П. Пратов, А.С. Юлдашев // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Сохранение и утичное использование биоразнообразия сельскохозяйственных культур и их диких сородичей», Ташкент, 12 ноября 2009 г. / Институт генетики и экспериментальной биологии растений Академии Наук Республики Узбекистан; редкол.: С.К. Бабоев, [и др.] – Ташкент: Институт генетики и экспериментальной биологии растений Академии Наук Республики Узбекистан. 2009. – С. 50–53. 4. www.plantarium.ru
5. Клейков Е.В., Терентьева Е.И., Украинская У.А. Перспективные пищевые и декоративные дикорастущие луки в культуре ботанического сада МГУ им. М.В. Ломоносова / Е.В. Клейков, Е.И. Терентьева, У.А. Украинская // Плодоводство и ягодоводство России – 2017. – Т. L. – С. 155–160.
6. Бухаров А.Ф., Иванова М.И., Степанюк Н.В., [и др.] урожайность и качество продукции лука ошанина (*Allium oschaninii* O. Fedtsch.) и лука пскемского (*Allium pskemense* B. Fedtsch.) при выращивании в центральном регионе / А.Ф. Бухаров, М.И. Иванова, Н.В. Степанюк, [и др.] // Овощи России – 2018. – № 3 (41). – С. 32–35.
7. McCown B.H., Lloyd G. Woody Plant Medium (WPM) – A Mineral Nutrient Formulation for Microculture of Woody Plant Species / B.H. McCown, G. Lloyd // HortScience – №. 16. – P. 453.
8. Холманский А.С., Сидоренко А.С. Зависимость кинетики набухания семян от температуры / А.С. Холманский, А.С. Сидоренко // Математическая морфология. Электронный математический и медико-биологический журнал – 2008. – Т. 7. – №. 1.

УДК: 631.529(575)(04)

Бейшенбаева Роза Абышевна,
научный сотрудник
лаборатории экспериментальной ботаники
НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР
Beishenbayeva Roza Abyshevna,
researcher
of the Laboratory of Experimental Botany
Gareev Botanical Garden of NAS KR

ЗИМОСТОЙКОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ САДОВЫХ РОЗ В УСЛОВИЯХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ

Аннотация. В статье приведены результаты многолетних исследований по оценке зимостойкости 58 сортов современных садовых роз в условиях Чуйской долины.

Ключевые слова: зимостойкость, сорт, современные садовые розы, роза канина, коллекция.

ЧҮЙ ӨРӨӨНҮНҮН ШАРТТАРЫНДА ӨСҮҮЧҮ ЗАМАНБАП БАКЧА РОЗАЛАРЫНЫН КЫШКА ТУРУКТУУЛУГУ

Аннотация. Макалада Чүй өрөөнүнүн шартында заманбап бакча розаларынын 58 сортунун кышка туруктуулугун баалоо боюнча көп жылдык изилдөөлөрдүн натыйжалары берилген.

Негизги сөздөр: кышка чыдамкайлык, сорт, заманбап бакча розалар, канина розасы, коллекция.

WINTER RESISTANCE OF MODERN GARDEN ROSES IN THE CONDITIONS OF THE CHUY VALLEY

Abstract. The article presents the results of many years of research on the winter hardiness of 58 varieties of modern garden roses in the conditions of the Chui Valley.

Keywords: winter hardiness, varieties, modern garden roses, Rosa canina, collection.

Зимостойкость – способность растений противостоять комплексу воздействий внешней среды на протяжении зимнего и ранневесеннего периодов [1].

Морозостойкость – способность растений выдерживать без повреждений крайние отрицательные температуры в течение зимнего периода [1].

Объектами исследований являлись 58 сортов роз, в том числе чайногибридных – 26, флорибунда – 19, плетистых – 7, минифлорибунда – 6.

Оценку зимостойкости проводили по методике Лапина П.И., Сиднева С.В. (1973)

по 7-балльной шкале, в которой шкала делится на 7 баллов [6]. Розы, имеющие 1–2–3 б. считаются зимостойкими, 4–5 б. – среднезимостойкими, 6–7 б. – незимостойкими.

Наблюдения за зимостойкостью роз проводились с 2014–2021 гг.

Зимостойкость садовых роз зависит от того, привитая или корнесобственная. Если привитая, то зависит от зимостойкости самих подвоев.

Известно, что многие видовые розы, т.е. шиповники, растения зимостойкие, на зиму их не надо укрывать, поэтому именно они используются в качестве подвоя, на который

прививается культурный сорт. Культурная роза, прививаемая на такой подвой, тоже должна быть достаточно зимостойкой.

До сего времени как лучший подвой во многих регионах признана роза собачья *Rosa canina* L., или шиповник обыкновенный [2], [3], [4] и его разнообразные формы [5]. При окулировке прививают почку (глазок) какого-либо культурного сорта розы на корневую шейку шиповника (подвой).

Коллекция роз не укрывалась на зиму. Многолетние наблюдения за зимостойкостью роз показали, что они страдают больше от оттепелей в зимний период, так как климат у нас резко континентальный. В годы наблюдений в условиях благоприятной перезимовки, все изучаемые сорта роз обладали хорошей зимостойкостью и оценивались в 1–2–3 балла. Но хочется отметить годы наблюдений за 2015, 2018, 2020 годы.

2015 году из-за резко-континентального климата, где температура воздуха доходила весной до $-17-18^{\circ}\text{C}$ штамбовые розы, только вышедшие с прикопки, не выдержав такого мороза полностью погибли. Некоторые сорта: *Liebeszauber*, *Gubileum du Prince de Monaco*, *Acropolis* были возобновлены из спящих почек. Но они были ослаблены и имели неприглядный вид.

Самой суровой была зима 26 января 2018 г., ударили аномальные морозы, где максимальная температура воздуха достигла ночью до -30 градусов и длилась несколько дней. Перед морозами выпал густой снег. В розарии толщина снега составило до 30 см. И при таком морозе ни одна роза не выпала, густой снег, защитил розы от заморозков.

Самой неблагоприятной для перезимовки роз была зима в ноябре – декабре 2020 г., январе – феврале 2021 г.

В 2020 г. розы не успели закалиться и подготовиться к зимовке, так как в октябре и даже в ноябре стояла теплая погода, а в конце ноября внезапно начались морозы. В декабре погода сопровождалась частыми оттепелями и морозами, в конце месяца прошли дожди, потом ударил мороз. Розы не укрытые находились в бесснежном морозе. Зима в эти годы была бесснежной. Кроме того во время пандемии (карантина) растения были недостаточно ухоженными, ослабленными. В результате у роз вся надземная часть вымерзла. В течение года розы были восстановлены с нижних почек. Весной, 20 апреля 2021 г. розы выглядели так, как на фото 1.



Фото 1. Состояние роз на 20 апреля 2021 г.

В результате многолетних наблюдений за зимостойкостью роз, из испытываемых растений 32 сорта были отнесены к зимостойким, 19 – среднезимостойким, 7 – не зимостойким (таблица 1).

Зимостойкость некоторых сортов роз

Таблица 1.

Зимостойкие	Среднезимостойкие	Не зимостойкие
Barock F	Alois Jirasek HT	Carrousel HT
Black Magic HT	Angelique HT	Conori HT
BlueBear F	Barunka HT	Dr. Antonin Svehla HT
Botticelli F	Bobravka F	Golden Gate LCI
Cesar LCI	EvelineYellow MinFl	Jubileum 110 HT
Ceskoslovensky cerveni kriz MinFl	Helenka HT	Westerland F
Sophia Loren HT	Jitka F	Sazava LCI
Dukat F	Kore F	
Dolce Vita HT	New Jersey HT	
Edvard Benes F	Orava F	
Gloria Dei HT	Satina HT	
Interflora HT	Papagena F	
Jacqueline du Pre F	Plukovnik Svec HT	
Jan Palach LCI	Radka HT	
Jubileum du Prince de Monaco F	Red Intulthion HT	
Krasna Uslavanka F	Roxana HT	
Kde domov muj R	Terracotta HT	
Liebeszauber HT	Tchalkowski HT	
LeonardodeVinci F	Chrysler Imperial HT	
Lidka HT		
Marycka Magdonova MinFl		
Michel Servault F		
New Dawn LCI		
Pomponella MinFl		
Popelka HT		
Paul neyron HT		
Robusta F		
Rosenfest F		
Rosarium Uetersen LCI		
The Fairy MinFl		
Tomas Bata F		
Vlasta Burlan MinFl		

HT - чайногибридные, F- флорибунда, MinFl – мини флорибунда
LCI – крупноцветковые клэймберы, R – рамблер.

Зимостойкость роз зависит от многих факторов. Для нормального развития розе требуется большой запас питательных веществ, накопление которых замедляется при дефиците света и тепла. По этой причине растению необходимо создать надле-

жащий световой и тепловой режим. Куст розы, растущий в затенении, плохо цветет и не всегда стойко переносит зиму.

Важно своевременно провести обрезку, чтобы не появлялась загущенность куста. Только при условии хорошо освещенной и

продуваемой части будут образовываться сильные, здоровые, крепкие цветущие побеги.

Роза хорошо растет и развивается на гумусной почве, обогащенной питательными веществами, при условии регулярного и своевременного питания в таком количестве, которое необходимо растению в каждой фазе его вегетации. Следует постоянно помнить, что азот в середине и конце лета обязательно должен быть исключен из подкормки, иначе роза будет буйно расти и к осени не все побеги успеют вызреть. Такое растение не готово к зимнему периоду и, как правило, погибает. Во второй половине лета нужны фосфорно-калийные удобрения. Они способствуют правильному вызреванию и закаливанию побегов и растения в целом.

Розе необходим регулярный обильный полив. Но слишком частые поливы небольшими дозами вредны по той причине, что верхний почвенный слой быстро высыхает, из-за чего образуется корка, и роза страдает от недостатка воды. Вреден также и полив холодной водой, особенно в жаркую погоду, так как корневая система теряет способность потреблять питательные вещества и наступает водное голодание. Роза болезненно переносит недостаток влаги в почвенном грунте: прекращается ее рост, вянет и опадает листва, цветки становятся мельче, куст теряет декоративность и привлекательность, растение ослабевает, легко поражается различными болезнями. Плохо зимует роза, ослабленная заболеваниями и вредителями, по этой причине следует в течение всей вегетационной фазы осуществлять

профилактическую обработку растения, направленную на борьбу с грибными болезнями и вредителями.

К концу лета у растения уменьшается потребность в воде и чрезмерный полив стимулирует интенсивный рост. Растение начинает выпускать молодые побеги, к осеннему похолоданию они не успевают окрепнуть и погибнут в зимний период. Если осень дождливая, то прекращают полив раньше положенного. Если осень теплая и сухая, то розу продолжают поливать. Крайне важно осенью проследить, чтобы почва не была обезвоженной после наступления первых заморозков. Предзимний полив роз – один из самых важных этапов подготовки растения к зиме. Непосредственно перед наступлением морозов розу нужно очень обильно полить.

При длительном цветении растение расходует большую часть питательных веществ, что вызывает его ослабление. Строго запрещается срезать цветы на длинной ножке. В осенний период рекомендуется прищипнуть или надломить основание бутона, цветка или соцветия, чтобы дать возможность побегу как следует вызреть, а всему растению хорошо подготовиться к зимовке.

Так как у нас климат резко континентальный, следует обязательно укрыть розы на зиму. Самый простой и доступный метод – это окучивание роз почвой до 20 см.

Следуя вышеуказанным рекомендациям можно повысить зимостойкость роз, она без ущерба перенесет резкие температурные скачки и хорошо переживет зиму.

Литература

1. Туманов И.И. Зимостойкость растений // Советская энциклопедия. – М., 1972.
2. Былов В.Н., Михайлов Н.Л., Сурина Е.И. Розы. Итоги интродукции. / М.: Наука, 1988. – 432 с.
3. Былов В.Н., Михайлов Н.Л. Розарий ГБС АН СССР / М.: Колос, 1978. – 200 с.
4. Бумбеева Л.И. Кустарниковые розы / М.: Кладезь – Букс, 2006. – 96 с.
5. Сушков К.Л., Михеева Т.Н., Бессчетнова М.В. Размножение роз /Алма-Ата, 1976. – 128 с.
6. Латин П.А., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений. Опыт интродукции древесных растений / М: ГБС АН СССР, 1973. – С. 7–67.

УДК 635.9 (575.2)

Бондарцова Ирина Петровна,
заведующая лабораторией
цветочно – декоративных растений
НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР

Bondartsova Irina Petrovna,
head of the laboratory
flower and ornamental plants
Gareev Botanical Garden of NAS KR

ВЕРОНИКИ В КОЛЛЕКЦИИ ЛАБОРАТОРИИ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ НИИ БОТАНИЧЕСКИЙ САД им. Э. ГАРЕЕВА НАН КР

Аннотация. В статье приводятся данные о верониках, редких растениях цветников Кыргызстана, используемых для озеленения в долинных районах Кыргызстана.

Ключевые слова: вероники, виды и сорта, выращивание, применение.

КР УИАНЫН Э. ГАРЕЕВ АТЫНДАГЫ БОТАНИКАЛЫК БАГЫНДАГЫ ДЕКОРАТИВДИК ГҮЛЗАР ӨСҮМДҮКТӨР ЛАБОРАТОРИЯСЫНДАГЫ ВЕРОНИКАНЫН ЖЫЙНАГЫ

Аннотация. Макалада Вероника, Кыргызстандын өрөөндүк райондорун жашылдан-дыруу үчүн колдонулган сейрек кездешүүчү гүлзар өсүмдүктөрү жөнүндө маалыматтар келтирилген.

Негизги сөздөр: Вероника, түрлөрү жана сорттору, өстүрүү, колдонуу.

VERONICA IN THE COLLECTION OF THE LABORATORY OF FLORAL AND ORNAMENTAL PLANTS GAREEV BOTANICAL GARDEN OF NAS KR

Abstract. The article provides data about Veronica L. rarity plants in flower bad recommended for landscaping in the valleys districts of Kyrgyzstan.

Key words: veronica, choice, growing, employment.

Вероники (*Veronica* L.) принадлежат к крупному семейству Норичниковых (*Scrophulariaceae* Juss.) с преобладанием в нём многолетних и однолетних трав. В мировой флоре зарегистрировано около 300 вероник, в Европе и Азии, причем большинство растет в горных районах. В Кыргызстане в природе 30 видов вероник, растущих в горах и предгорьях. Однако, почти половина видов вероник, произрастающих в Кыргызстане – это однолетники, растущие во всех долинах по берегам рек, ручьев, обо-

чинах дорог, полей и т.д. Благодаря высокой семенной продуктивности эти виды широко распространяются и иногда занимают довольно обширные площади. Это довольно устойчивые и неприхотливые растения с красивыми мелкими листьями и цветками, преимущественно с голубыми или синими цветками, цветущие, в зависимости от вида, ранней весной или в начале лета, являющиеся в основном эфемерами или эфемероидами. Но во влажных местах некоторые однолетние виды вегетируют до глубокой

осени. Некоторые виды являются двулетниками (*V. arvensis* L. – в. полевая, *v. vernalis* L. – в. весенняя). В естественных условиях многолетние вероники растут на сырых разнотравных лугах по склонам гор на достаточно плодородных почвах. В более сухих местах (на южных склонах гор) вероники растут хуже, растения часто дают по одному-два низких стебля с небольшим количеством цветков, причем цветки часто меняют цвет на более темный (из синих становятся фиолетовыми). В культуре вероники неприхотливы, но без полива растут плохо.

Многолетние вероники не только красивые, но и выносливые ко многим неблагоприятным почвенно-климатическим условиям растения. Все виды морозо- и засухоустойчивые, что является большим преимуществом в глобальном изменении климата, имеют продолжительный период цветения. Размножаются вегетативно и семенами. Одним из широко распространенных видов вероники в Кыргызстане является вероника длиннолистная (*v. longifolia* L.). Корневище ползучее, деревянистое. Стебель на открытых местах 40–50 см высоты, а около деревьев и кустарников, на лугах и лесных полянах достигает высоты до 1.5 м. Также вид ведет себя и в коллекции сада. На открытых солнечных местах это среднерослые растения, а в полутени – высокорослые и даже порой полегают. Соцветие – крупная, разветвленная кисть с синими цветками, но окраска часто зависит от освещенности – на открытых солнечных местах – сине-фиолетовая, в полутени – бледно-голубая. В культуре на плодородной почве, солнечном местоположении и регулярных поливах дает множество генеративных побегов и цветет с июня по сентябрь. Вегетативно размножается слабо, но созревает много семян, часто дает самосев. Из подзимнего посева цветет на второй год жизни. В посадках очень долговечный вид. Красивы садовые сорта этого вида – «Эвелин» с красно-фиолетовыми цветками в соцветии; «Розе Тоне» – цветки розоватые, многочисленные.

В тех же условиях растет вероника ненастоящая (*v. spuria* L.). По биологическим и экологическим особенностям, внешнему виду очень похожа на в. длиннолистную (*v. longifolia*). Имеет длинные кисти, из синих или голубых цветков, собранных в соцветия. Цветет в июне – июле, культивируется также, как в. длиннолистная.

В коллекции сада выращивается несколько других декоративных видов вероники, которые можно использовать для озеленения:

Вероника серебристая (*v. incana* L.) или седая. Это засухоустойчивый вид, растущий в степях, в нижней части гор. Покрывается серебристыми волосками, придающими растению декоративный вид. Корневище ползучее, ветвистое, от которого вырастает стебель с соцветием. В основании стебля образуется небольшая розетка листочков, которые погибают только в суровые зимы. Соцветие ветвится в естественных условиях редко, но в условиях культуры растение становится гораздо крупнее, резко увеличиваются в размере листья и стебли. Увеличивается количество цветущих стеблей и, если в природе их один-два, то в культуре вырастает пять-шесть. В культуре увеличивается высота растений до 70–80 см, увеличивается в размере колосовидная кисть, становятся ярче сине-голубые цветки. Вероника серебристая обильно плодоносит и хорошо размножается семенами. Вегетативно она также хорошо размножается и делить, и пересаживать ее можно в любое время вегетации. В культуре требует мало полива, растет на любой почве, а на плодородной разрастается пышными куртинами. В перспективе это замечательное растение для озеленения сухих участков.

Очень декоративна и вероника колосистая (*v. spicata* L.) с продолговато яйцевидными листьями, сине-голубыми, розовыми или фиолетовыми цветками. Высота растений 60–70 см, листья сероватые от опушения. Цветет в июне-июле в течение месяца. Обильно плодоносит и легко размножается семенами. Зацветает на второй год. Заслу-

живает самого широкого применения в озеленении. Неприхотлива в культуре.

Вероника австрийская (*v. austriaca* L.) – коротко корневищный многолетник высотой 30–35 см. Вегетирует с апреля до ноября, цветет в июне в течение 3 недель. Плодоношение в августе. Цветки у видовых растений сине-голубые, цветение обильное. Имеются сорта: «Rosea» – цветки сиренево-розовые, «Shirley Blue» – ярко-синие; «True Blue» – насыщенно синие, с крупными цветками. Сорта размножаются вегетативно, а вид – семенами. Относительно неприхотливы в культуре.

Литература

1. Декоративные травянистые растения открытого грунта / Справочник по номенклатуре родов и видов. – Л.: Наука, 1967. – 207 с.
2. Флора Киргизской ССР / Изд. Академии наук Киргизской ССР. – Фрунзе, 1962, Т. X. – С. 165–179.
3. Г.А. Лазыков, Б.А. Султанова. Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения. – Бишкек, 2014. – 126 с.

Вероники неприхотливые растения, хорошо растут на бедных почвах, под деревьями, у кустарников, на открытых солнечных местах. Обильно плодоносят и размножаются самосевом. Можно сеять семена под зиму. Зацветают на второй год после появления всходов.

Вероники красивые растения для создания смешанных групп, посадки в бордюрах, на рабатках, некоторые виды красивы на краю водоема, в цветочных группах свободной формы. Хороши рядом с флоксами, гайлардиями и рудбекиями. Цветки вероник пригодны для букетов. Бутоны в воде раскрываются, цветки держатся несколько дней.

УДК: 634.1(575.2) (04)

Имаралиева Тиллахан Шамшиевна,
научный сотрудник лаборатории плодовых растений
НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР

Imaralievа Tillachan Shamshievna,
researcher,
Laboratory of fruit plants
Gareev Botanical Garden of NAS KR

ПЕРИОД ПОКОЯ СОРТОВ ГРУШИ В ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЕ

Аннотация: Исследование проводили в условиях НИИ Ботанического сада им. Э. Гареева. Объекты исследования – коллекционные сорта интродуцированные из разных регионов. Цель исследований – установить период покоя сортов груши в Чуйской долине. Для определения сроков выхода почек из состояния покоя использовали метод срезанных веточек. Представлены результаты сроков выхода плодовых почек груши из состояния покоя. Выделены сорта, обладающие продолжительным периодом покоя.

Ключевые слова: интродукция, сорта груши, период покоя, глубина покоя, сроки выхода из состояния покоя, длительность периода покоя, зимостойкость, плодовая почка.

ЧҮЙ ӨРӨӨНҮНДӨ АРМУРУТ СОРТТОРУНУН ТЫНЫМ МЕЗГИЛИ

Аннотация. Изилдөө Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Э. Гареев атындагы Ботаникалык багынын шартында жүргүзүлгөн. Изилдөө объектилери болуп ар кайсы аймактардан алынып келинген алмуруттун коллекциялык сорттору саналат. Изилдөөнүн максаты – Чүй өрөөнүндө алмурут сортторунун тыныгуу мезгилин аныктоо. Бүчүрлөрдүн тыныгуу абалынан чыгуу мөөнөтүн аныктоо үчүн, бутактарды кесүү ыкмасы колдонулган. Алмурут сортторунун мөмө бүчүрлөрүнүн тыныгуу абалынан чыгуу мөөнөтү боюнча жыйынтыктар келтирилген. Тыныгуу мезгили узак болгон алмурут сорттору бөлүп чыгарылды.

Негизги сөздөр: интродукция, алмурут сорттору, тыныгуу мезгили, тыныгуу тереңдиги, тыныгуу мезгилинен чыгуу мөөнөтү, тыныгуу мезгилинин узактыгы, кышка чыдамкайлык, мөмө бүчүрлөрү.

DORMANT PERIOD OF PEAR VARIETIES IN THE CHUI VALLEY

Abstract. The study was carried out in the conditions of the Research Institute of the Botanical Garden. E. Gareeva. The objects of study are collection varieties introduced from different regions. The purpose of the research is to establish the dormant period of pear varieties in the Chui valley. To determine the timing of the release of the kidneys from the state of dormancy, the method of cut branches was used. The results of the timing of the release of pear fruit buds from dormancy are presented. Varieties with a long dormant period have been identified.

Key words: introduction, pear cultivars, dormancy period, dormancy depth, timing of exit from dormancy, duration of dormancy period, winter hardiness, fruit bud.

Введение

Осенне-зимний период для растений в связи изменением условий внешней среды такие как, температурные колебания и дальнейшее похолодание, изменение освещенности и интенсивности активных солнечных дней, приводит по началу, к прекращению роста однолетних побегов и сокращает активность жизнедеятельности растений, далее переходя в суровые зимние условия, когда температура опускается ниже 0, затрудняется поглощение и передвижение замерзшей воды в растениях, – интенсивность процессов ассимиляции и диссимиляции и ростовые процессы в разных частях растения уменьшаются до минимума. В этот период растения находятся в состоянии покоя.

Период покоя плодовых культур делится на органический, или физиологический, и вынужденный. Органический, или физиологический, покой растений характеризуется тем, что в это время они не переходят к росту, даже при благоприятных для этого условиях. В период вынужденного покоя интенсивный рост растений не происходит из-за отсутствия необходимых условий.

Осенью и в начале зимы у плодовых деревьев, в естественных условиях начинается, как правило, органический покой. В зимний период растения из органического покоя переходят в вынужденный. С приближением весны глубокий покой постепенно сменяется вынужденным, и почки приобретают способность к распусканию.

Период покоя является важнейшим биологическим свойством многолетних плодовых культур, закрепленным наследственностью в процессе длительной эволюции и отражающим приспособление растений к неблагоприятным условиям климата, закономерно повторяющимся в отдельные периоды года. [1]

Период покоя плодовых культур изучался в исследованиях Я. И. Потапенко 1936; Е. С. Мороз 1948; П. А. Генкель, Е. З. Окнина. 1952, 1954, 1964; Ю. Л. Гужева 1958; Кондо 1962; И. М. Ряднова 1960, 1964; И. И. Туманова 1963; Я. С. Нестерова 1962, 1971;

Ахматова К. А. 1968; Солдатова И. В. 1975г. и др.

Многочисленными опытами установлено, что если плодовое растение, выращенное в кадке, летом или осенью перенести в оранжерею, то, несмотря на благоприятные условия (почвенные, освещения, температуры и влажности), оно вступит в состояние органического покоя. И только после воздействия на растение низкими температурами, или другими условиями, вызывающим ускорение прохождения периода покоя, растение может тронуться в рост, нормально расти и развиваться. [1]

По наблюдениям И. И. Туманова (1963), процесс закалки растений, необходимый для повышения морозостойкости, успешно протекает только после их вступления в состояние покоя. Растения, не вступившие в состояние покоя, имеют низкую морозостойкость и при наступлении зимних морозов погибают. [2]

Важное значение имеют сроки вступления растений в состояние покоя и длительность этого периода. Наблюдения показали, что в условиях зим неустойчивых, с оттепелями, больше страдают от мороза растения с непродолжительным покоем, так как после прохождения этого периода они быстро трогаются в рост и теряют свою морозостойкость (Я. С. Нестеров, 1957). [2]

В районах с устойчивыми зимами, без оттепелей, такие растения становятся более морозостойкими.

При переселении в новые, непривычные климатические условия, естественная связь между органическим покоем растений и ходом метеорологических факторов может быть нарушена. Поэтому древесные растения как с продолжительным, так и с коротким периодом глубокого покоя в зависимости от географической широты возделывания могут быть или устойчивыми, или не устойчивыми к зимним условиям. [3]

При изучении связи зимостойкости с периодом покоя необходимо учитывать глубину и длительность покоя. Физиологическая и биологическая основа этих свойств

растений неодинакова. Глубина покоя, как показали исследования П. А. Генкеля и Е. З. Окниной, определяется динамикой превращения запасных веществ и степенью обособления протоплазмы, а длительность периода покоя зависит от продолжительности периода воздействия низкими температурами, необходимого для изменения состояния протоплазмы соответственно периоду роста. Поэтому и биологическая основа их неодинакова. Глубина покоя определяет собой морозостойкость, а длительность периода покоя зимостойкость растений. [2]

Сроки выхода из состояния покоя

Сроки выхода из состояния покоя зависят от наследственности растений и в меньшей степени, чем сроки вступления в состояние покоя, изменяются от условий произрастания. [2]

Температура в большой степени влияет на прохождение периода покоя, причем высокая температура замедляет прохождение периода покоя, а низкая ускоряет его. Однако температура не единственное условие, влияющее на сроки прохождения растениями периода покоя. Сроки вступления растений в состояние покоя большой степени зависят от их обеспеченности водой.

На выход растений из состояния покоя оказывает большое влияние приток воды и растворенных в ней питательных веществ к точкам роста почек. [1]

Длительность периода покоя у разных пород и сортов

Разные породы и сорта многолетних растений имеют неодинаковую продолжительность периода покоя.

Неодинаковая длительность периода покоя у разных растений наблюдалась в опытах Г. Молиша, А. И. Полярковой, У. Х. Чендлера и других исследователей. [2]

Е. С. Мороз изучил длительность периода покоя у 123 видов древесных декоративных растений, произрастающих в саду Ботанического института имени В. Л. Комарова. В число изучаемых форм входило 11 видов яблонь 12 видов сливы и два вида груши. [2]

Исследования Е. С. Мороза показали, что сорта из южных районов имеют более продолжительный период покоя, чем из северных. Это объясняется тем, что на прохождение периода покоя влияет температура осеннего периода, которая на юге бывает выше, чем на севере. [2]

В исследованиях Нестерова Я. С. (1962) наиболее длительный период покоя наблюдается у сортов Конференция, Кюре, Любимица Клаппа, сравнительно короткий период покоя имеет сорта груши: Лимонка, Вильямс, Жозефина Мехельнская.

Объекты, условия и методика исследований.

Исследования проводили в условиях НИИ Ботанического сада в 2019–2020 гг. Объектами исследований являлись сорта Внучка, Выставочная, Дюшес де Ангулем, Краснокутская зимняя, Лесная красавица, Майская, Ноябрьская, Оливье де Серр, Самаркандская поздняя, Талгарская красавица, Феерия, Форель зимний.

Для определения сроков выхода почек из состояния покоя использовали метод срезаемых веточек (Я. С. Нестеров, 1962, 1971; К. А. Ахматова 1968). Продолжительность и глубина покоя определяются по скорости распускания срезанных веток. Техника определения, следующая: с дерева, после окончания роста, периодически (через 10–30 дней) срезают 5–10 веток и ставят в баночки с водой при комнатной температуре (18–20°). Каждые 10 дней нижние концы веток подрезают, и в баночки наливают свежую воду. Наблюдения за опытными побегами проводятся периодически, через 1–3 дня. В рабочем журнале отмечают дату и количество тронувшихся почек. После окончания опыта для каждой породы устанавливают: а) через сколько дней наступило распускание почек; б) среднее количество нераспустившихся почек. На основании этих данных определяют глубину и продолжительность покоя древесных пород. [3]

У срезанных веток цветковые почки, лишенные нормальных условий для своего развития, также часто засыхают от наруше-

ния условий питания и водоснабжения. К тому же срезанные ветки проходят период покоя и трогаются в рост раньше, чем растения. Несмотря на эти недостатки, и по наблюдениям за срезанными ветками, можно получить некоторое представление о сроках выхода растений из состояния покоя. [2]

Сроки занесения веток на отрастание зависят от биологических особенностей растений. Во время распускания почек от-

мечают дату, когда распустится 50% почек. Если в течение 7–10 дней распустится 50% почек, можно считать, что покой растений закончился.

Результаты и обсуждение.

Исследования показали, что глубокий (органический) покой изученных сортов груши заканчивается в конце декабря – начале января.

Таблица 1

Сроки выхода из состояния покоя плодовых почек груши 2019 г.

Сорта	Срезка 16 января			Срезка 10 февраля		
	Дата набух. плод. почек	Дата расп. плод. почек	Количество дней	Дата расп. плод. почек	цветения	Количество дней
Внучка	-	-	-	19.02	02.03	9
Выставочная	25.01	30.01	14	21.02	5.03	11
Дюшес де Ангулем		7.02 расп. вегет. почка	22	27.02 расп. вегет. почка	7.03 формирова-лись листья	17
Краснокутская зимняя	-	-	-	26.02	14.03	16
Лесная красавица	25.01	6.02	21	24.02	8.03	14
Майская	30.01	6.02	21	22.02	7.03	12
Ноябрьская	27.01	2.02	17	24.02	5.03	14
Оливье де Серр	24.01	29.01	13	25.02	7.03	15
Самаркандская поздняя	29.01	7.02	22	23.02	5.03	13
Талгарская красавица	30.01	3.02	18	26.02	7.03	16
Феерия	29.01	4.02	19	24.02	13.03	14
Форель зимний	27.01	3.02	18	25.02	10.03	15

Таблица 2

Сроки выхода из состояния покоя плодовых почек груши 2019/2020 гг.

Сорта	Число дней с момента среза ветки до распускания почек		
	Дата взятия пробы		
	16.01.2019 г.	10.02.2019 г.	16.01.2020 г.
Внучка	-	9	7
Выставочная	14	11	8
Дюшес де Ангулем	-	22 распускание вегет. почка	17 распускание вегет. почка
Краснокутская зимняя	-	16	11
Лесная красавица	21	14	11
Майская	21	12	15
Ноябрьская	17	14	9
Оливье де Серр	13	15	8
Самаркандская поздняя	22	13	15
Талгарская красавица	18	16	10
Феерия	19	14	12
Форель зимний	18	15	14

Наблюдения показали, что все исследуемые сорта груши, срезанные веточки в 2019 году 16 января, находились в глубоком покое. Для начала набухания и цветения им потребовалось различное время, значительно более продолжительный срок. Сорта груши Выставочная и Оливье де Серр распустились через 13–14 дней, остальные сорта распустились через 17–21 дней (табл. №1, табл. №2).

В 2019 году, 10 февраля, срезанные веточки сортов груши находились вынужденным покоем, распускания и рост растений не происходило из-за отсутствия необходимых условий. Все исследуемая сорта распустились дружно в течение 11–16 дней, с разницей в 3–4 дня, кроме сорта Внучка (рис.1). Генеративные почки сорта Внучка распустились через 9 дней. Сорт Внучка относится к виду *Pyrus ussuriensis*, для которых характерно быстрое реагирование на раннее потепление, в отличие от остальных изучаемых сортов, относящихся к различным группам вида *Pyrus communis* L.

В работах Пучкин И. А., к.с.-х.н., Семейкина В. М., к.с.-х.н. (2018) так же от-

мечались особенности уссурийской груши. По результатам, из их исследований, раньше всех была готова к вегетации дикая уссурийская груша (*P. ussuriensis*) – 24.11–2.12. [4]

Наиболее резко различие в сроках распускания генеративных почек проявилось в 2020 г. в январе (табл. №2). Так, 16 января у сортов Внучка, Выставочная, Оливье де Серр распустились генеративные почки через 7–8 дней, различие в распускании почек между остальными сортами было 6 дней, в



Рис. 1. Срезанные веточки груши

течении 9–15 дней у все изучаемых сортов распустились генеративные почки.

Результаты исследования 2019 и 2020 года были разными, это объясняется тем, что температура в большой степени влияет на прохождение периода покоя, причем высокая температура замедляет прохождение периода покоя, а низкая ускоряет его. Средние значения в январе 2019 года днём составляли +4°C, ночью 0°C, а в 2020 году средние значения днём +1°C, ночью –3°C. В 2020 году, в январе, было сравнительно холоднее, из-за этого прохождение периода покоя ускорилось, генеративные почки срезанных веток 16 января, распустились 23 января, а 31 января зацвели. Обычно через 10–12 дней, после начала распускания цветковых почек, начиналось цветение. Распустившиеся цветки были хорошо развиты, с нормально сформированными лепестками, тычинками и пестиками. Следовательно, уже осенью все элементы цветка были полностью сформированы.

У исследуемого сорта Дюшес де Ангелем на срезанной веточке не было генеративных почек, а для распускания вегетативных почек требовалось больше времени и тепла, поэтому вегетативные почки этого сорта распустились после 17–22 дней.

Сорта груши имеют период покоя короче, чем сорта яблони. Например, короткий период покоя имеет Киффер. Сорт груши Киффер, полученный с участием китайской песочной груши, унаследовал от нее короткий период покоя. В условиях Кубани этот сорт после зимних оттепелей быстро трогается в рост и утрачивает свою моро-

зостойкость. В зиму 1955/56 г. Киффер пострадал от мороза больше, чем неморозостойкий сорт Бере Боск. Поэтому при подборе исходных форм для выведения новых, более зимостойких сортов для районов с неустойчивыми, мягкими, с оттепелями зимами необходимо подбирать для гибридизации сорта и формы с более продолжительным периодом покоя. [2]

Выводы

1. Из результатов исследований следует, что период глубокого покоя у груши в Чуйской долине завершается в зависимости от условий зимы, в декабре и январе.

2. По результатам исследования продолжительности периода покоя сорта груши можно распределить на три группы:

- Короткий срок продолжительности периода покоя у сорта груши Внучка.

- Средний по продолжительности покой у сортов: Выставочная, Краснокутская зимняя, Лесная красавица, Ноябрьская, Оливье де Серр, Талгарская красавица.

- Более продолжительный покой у сортов: Майская, Самаркандская поздняя, Феерия, Форель зимняя.

3. При выведении сортов с поздним сроком вегетации и цветения необходимо подбирать исходные формы с длительным периодом покоя и с большой потребностью в активных температурах в весенний период. Это качество позволит деревьям перенести обратные заморозки, что является частым явлением для нашего региона.

4. Полной зависимости между продолжительностью периода глубокого покоя генеративных почек и их зимостойкостью не обнаруживается.

Литература

1. Нестеров Я. С. Период покоя плодовых культур / Москва: Издательство сельскохозяйственной литературы, 1962. – 150 с.
2. Нестеров Я. С. Методические рекомендации по селекции плодовых и ягодных культур в связи с периодом покоя / Тамбов, 1971. – 91 с.
3. Ахматов К. А. Методы определения зимостойкости древесных растений. / Фрунзе: Илим, 1968. – С. 20–24.
4. Пучкин И. А., к.с.-х.н., Семейкина В. М., к.с.-х.н. Период покоя сибирских сортов груши в Алтайском крае // Сборник статей. Инновационные направления развития сибирского садоводства: наследие академиков М. А. Лисавенко, И. П. Калинин. – Барнаул: Концепт, 2018. – С. 221–228.

УДК 634.222

Криворучко Виталий Павлович,
доктор биологических наук,
чл.-корр. НАН КР,

ведущий научный сотрудник,

Горбунов Юрий Николаевич,

доктор биологических наук,

главный научный сотрудник,

Крючкова Виктория Александровна,

кандидат биологических наук,

заведующая лабораторией,

Донских Виталий Геннадьевич,

младший научный сотрудник.

Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина РАН

Krivoruchko Vitaly Pavlovich,

Doctor of Biological Sciences,

Corresponding Member of NAS KR, leading researcher,

Gorbunov Yuri Nikolaevich,

Doctor of Biological Sciences,

chief researcher,

Kryuchkova Victoria Alexandrovna,

candidate of biology,

head of laboratory,

Donskikh Vitaly Gennadievich,

junior researcher,

The Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS

ИНТРОДУКЦИЯ СОРТОВ СЛИВЫ В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. Н.В.ЦИЦИНА РАН

Аннотация. Приводятся данные многолетнего изучения сортов сливы, интродуцированных в коллекцию Главного ботанического сада. Выделены сорта, которые в условиях Подмосковья характеризуются высокой зимостойкостью и относительно устойчивы к болезням. Эти сорта перспективны для выращивания в средней полосе России, приводится их описание.

Ключевые слова: слива, сорта, зимостойкость, интродукционное испытание.

РИАНЫН Н.В.ЦИЦИН АТ. БАШКЫ БОТАНИКАЛЫК БАГЫНДА КАРА ӨРҮКТҮН СОРТТОРУНУН ИНТРОДУКЦИЯСЫ

Аннотация: Башкы Ботаникалык бактын коллекциясына интродукцияланган кара өрүктүн сортторунун көп жылдык изилдөөлөрүнүн маалыматтары берилген. Москва айланынын шарттарында кышка чыдамдуу жана ооруларга салыштырмалуу туруктуу болгон сорттор белгиленип чыккан. Бул сорттор Россиянын ортоңку белүктөрүндө өстүрүүгө перспективдүү, алардын сүрөттөлүшү берилген.

Негизги сөздөр: кара өрүк, сорт, кышка чыдамдуулук, интродукциялык изилдөөлөр.

INTRODUCTION OF PLUM VARIETIES IN THE N.V. TSITSIN MAIN BOTANICAL GARDEN OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

Abstract. The data of a long-term study of plum varieties introduced into the collection of the Main Botanical Garden are presented. Varieties that are characterized by high winter hardiness and relatively resistant to diseases in the conditions of the Moscow region have been identified. These varieties are promising for cultivation in the central part of Russia, their description is given.

Keywords: plum, varieties, winter hardiness, introduction test.

В России насаждения сливы составляют менее 5% от общей площади садов и представлены в основном полновозрастными растениями с невысокой урожайностью. В средней зоне плодоводства промышленное возделывание косточковых культур в значительной мере ограничено периодически имеющимися местами морозами, чередующимися с оттепелями, и недостатком тепла летом. Традиционно здесь возделывают более зимостойкие, но менее качественные сливы. Но в настоящее время здесь все большее место занимают селекционные сорта с лучшими качествами плодов [1].

Одним из важнейших путей пополнения относительно бедного сортимента сливы в средней зоне садоводства является интродукция сортов и перспективных форм из других зон и зарубежных стран. По сути, сравнительное изучение инорайонных сортов и форм в опыте интродукции является продолжением селекционного процесса. [1].

По срокам созревания плодов различают раннелетние, летние, раннеосенние и осенние сорта. Плоды сливы очень разнообразны по величине (от 10 г до 40 г), форме (овальные, шаровидные), окраске (желтые, зеленые, красные). Имеются сорта сливы с отделяющейся, полутотделяющейся и не отделяющейся косточкой. В плодах сливы, в зависимости от сорта, содержится до 16% сахаров, до 3% органических кислот, до 20 мг% витамина С, до 0,7% пектина, до 0,4% дубильных веществ, много микроэлементов (калий, кальций, магний, фосфор, натрий, железо, марганец и др.) и других биологически активных веществ. Плоды многих

сортотипов могут сохраняться в течение одного месяца и хорошо переносить транспортировку [2].

Плоды сливы употребляются в свежем виде и используются для переработки в пищевой промышленности. Из плодов сливы готовят компоты, соки, варенье, повидло, мармелад, вина и т.д. Имеются сорта сливы, из плодов которых готовят отличный чернослив, который может храниться продолжительное время, не теряя своих целебных качеств. В ядрах семян сливы, в зависимости от сорта, содержится до 52% масла, которое широко используется в парфюмерной и медицинской промышленности [3].

Слива рано вступает в плодоношение и отличается высокой продуктивностью. Большинство сортов сливы начинают давать урожай на 3-4 год после посадки. Чтобы ускорить начало плодоношения и ежегодно получать хорошие урожаи, необходимо знать биологические особенности сливы. Слива менее требовательна к почвенным условиям по сравнению с другими плодовыми породами. Лучшими почвами для сливы являются влагоемкие суглинистые почвы. Вступление сливы в плодоношение, продуктивность насаждений зависят от хорошей приживаемости, быстрого роста молодых деревьев в первые годы после посадки, поэтому сажать сливу надо в хорошо удобренную почву. Размножается слива окулировкой. Лучшими подвоями сливы являются различные виды сливы: сеянцы сливы домашней, терносливы, терна, алычи. Несмотря на то, что многие сорта сливы самоплодные, для получения регулярных хороших урожаев в саду нужно са-

жать два-три сорта, что будет способствовать лучшему перекрестному опылению и хорошей завязи сортов.

Формируют сливу в основном по разреженно-ярусной системе. В зависимости от типа плодоношения изменяется характер обрезки. На деревьях, у которых плодоношение сосредоточено на двухлетней древесине, побеги укорачивают значительно сильнее, чем на деревьях, плодоношение у которых сосредоточено на однолетней древесине. Большинство сортов слив перегружают себя урожаем, плоды становятся мелкие. Для получения крупных плодов необходимо у сортов, плодоносящих на однолетнем приросте, проводить укорачивание сильных побегов на 1/3 прироста, а у сортов, плодоносящих на многолетней древесине, проводить обрезку на двухлетнюю древесину с укорачиванием многолетних обрастающих веточек. Как только прирост однолетних побегов уменьшится до 15-20 см необходимо провести легкую омолаживающую обрезку, т.е. срезы делать на 2-3-х летнюю древесину. Такая обрезка способствует образованию нового прироста побегов, на которых будут формироваться плодовые образования [4].

Первая коллекция плодовых культур в ГБС была заложена в 1957 г. В ее основе составляли сорта уссурийской и канадской сливы.

Новая коллекция плодовых растений закладывалась с 1985 г. и постоянно пополнялась, в результате ее объем составил более 40 сортов, полученных из селекционных центров нашей страны и зарубежья [5, 6]. В результате многолетних экспериментальных интродукционных исследований нами было выделено из коллекции 12 сортов, характеризующихся высокой зимостойкостью, урожайностью и относительной устойчивостью к поражению вредителями и болезнями (Казанская, Пирамидальная, Краснощекая, Алтайская Юбилейная, Подарок Чемала, Венгерка Московская, Тульская Черная, Память Тимирязева, Венгерка Северная, Ренклюд Куйбышевский, Ско-

ропелка Красная, Смолинка). Эти сорта перспективны для выращивания в средней полосе. Ниже приводятся краткие описания этих сортов сливы.

1. *Алтайская Юбилейная*. Сеянец сорта Чернослив Маньчжурский. Получен в НИИ садоводства им. М.А. Лисавенко. Авторы: В.С. Пуктов, Н.Н. Лисавенко. Деревья сильнорослые с пирамидальной негустой кроной. Сорт зимостойкий, средней скороплодности, высокой урожайности, среднего срока созревания, устойчив к грибным болезням. Плоды округлой формы, массой до 20 г. Кожича желтоватая с красным румянцем. Плодоножка короткая, мякоть оранжевая, сочная, кисло-сладкого вкуса. Косточка отделяется.

2. *Венгерка Московская*. Местный сорт Московской области. Деревья среднерослые, с густой раскидистой кроной. Сорт средней зимостойкости, невысокой скороплодности, с хорошей урожайностью, позднего срока созревания. Самоплодный. Плоды округло-овальной формы, массой до 28 г. Кожича темно-фиолетовая с восковым налетом. Воронка среднего размера, плодоножка длинная, тонкая. Мякоть янтарно-желтая, грубоватая, плотная, сочная, кисло-сладкого вкуса. Косточка средней величины, хорошо отделяется от мякоти.

3. *Венгерка Северная*. Скоропелка Красная x Венгерка Ашанская. Автор: А.Н. Веняминов. Деревья среднего роста, с раскидистой кроной. Сорт зимостойкий, урожайный, среднего срока созревания. Плоды удлиненно-овальной формы, массой до 25 г. Кожича темно-синяя, с сильным налетом. Мякоть янтарная, сочная, сладкая.

4. *Казанская*. Евразия 21 x Ренклюд Теньковский. Сорт получен в Татарском НИИ сельского хозяйства. Авторы: Г.Е. Осипов, З.А. Осипова, Л.А. Севастьянова. Деревья среднерослые, с овальной кроной средней густоты. Сорт зимостойкий, средней урожайности и срока созревания плодов, плодоношение регулярное. Плоды округлой формы, массой 32 г, темно-красной окраски. Воронка мелкая, плодонож-

ка средней длины. Мякоть светло-желтая, волокнистая, средней сочности, кисло-сладкая. Косточка отделяется.

5. **Краснощечкая.** Сеянец сливы Уссурийской. Сорт получен на Чемальском опорном пункте НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Деревья сильнорослые, крона округлая, густая. Сорт зимостойкий, средней скороплодности, высокоурожайный, средней устойчивости к грибным болезням. Плоды округлой формы, массой до 20 г, карминовой окраски. Брюшной шов средней глубины, мякоть желтая, сладко-кислая. Косточка полуотделяющаяся.

6. **Память Тимирязева.** Виктория х Скороспелка Красная. Получен во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства. Авторы: Х.К. Еникеев, В.А. Ефимов. Деревья среднерослые, с округлой кроной. Сорт средней зимостойкости, урожайный, скороплодный, позднего срока созревания. Плоды удлинённой формы, массой 25 г. Кожица чистая с красным румянцем, с восковым налетом. Плодоножка длинная, тонкая. Мякоть желтая, волокнистая, кисло-сладкого вкуса. Косточка отделяется.

7. **Пирамидальная.** Сеянец сливы уссурийской. Оригинатор НИИ Садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Авторы: В.С. Путов, Т.М. Плетнева, Я. Г. Темберг. Деревья среднерослые, с пирамидальной кроной средней густоты. Сорт зимостойкий, скороплодный, урожайный, раннего срока созревания, самообесплодный. Плоды округлые, массой 16 г. Кожица темно-красная с восковым налетом. Плодоножка короткая. Мякоть бледно-желтая, сочная, кисло-сладкая. Косточка полуотделяющаяся.

8. **Подарок Чемала.** Окия х Чемальская Желтая. Получен в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Авторы: В.С. Путов, И.А. Пучкин, Т.М. Плетнева. Деревья среднерослые, с плоскоокруглой пониклой кроной средней густоты. Сорт зимостойкий, урожайный, позднего срока созревания. Плоды округлые, мелкие, массой 13 г. Кожица темно-оранжевая. Ворон-

ка глубокая, плодоножка короткая. Мякоть желтая, сочная, кисло-сладкая. Косточка не отделяется.

9. **Ренклюд Куйбышевский.** Ренклюд Желтый х Ренклюд Лентя. Получен на Куйбышевской станции садоводства. Автор: Е.П. Финаев. Деревья сильнорослые, с широкой раскидистой кроной средней густоты. Сорт зимостойкий, скороплодный, высокоурожайный, позднего срока созревания. Плоды округлые, масса до 25 г. Кожица зеленовато-желтая с румянцем. Воронка глубокая, средней ширины, плодоножка короткая, средней толщины. Мякоть желтоватая, волокнистая, сочная, кисло-сладкая. Косточка отделяется.

10. **Скороспелка Красная.** Местный сорт Центрального региона России. Деревья среднерослые, с плоскоокруглой раскидистой кроной. Сорт зимостойкий, урожайный, самоплодный, средней скороплодности. Плоды округло-яйцевидные, мелкие, массой 15 г. Кожица розово-красная с сизоватым восковым налетом. Воронка и плодоножка средней величины. Мякоть чистая, суховатая, кисло-сладкая. Косточка отделяется.

11. **Смолинка.** Очаковская х Ренклюд Улленса. Сорт получен во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства. Авторы: Х.К. Еникеев, С.Н. Сатарова. Деревья среднерослые, с округло-пирамидальной кроной средней густоты. Сорт средней зимостойкости, скороплодности и срока созревания, урожайный, самоплодный. Плоды округло-овальные, крупные, массой 40 г. Кожица темно-фиолетовая, с сизым восковым налетом. Плодоножка средняя, мякоть зеленовато-желтая, нежная, кисло-сладкая. Косточка полуотделяется.

12. **Тульская Черная.** Местный сорт Тульской области. Найден агрономом питомника Г.Я. Серебро. Деревья среднерослые, с округлой густой кроной. Сорт зимостойкий, урожайный, средней скороплодности, среднепозднего срока созревания. Плоды округло-овальные, массой 25

г. Кожица темно-синяя с сизым налетом. Мякоть желтая, сочная, средней плотности, сладковатая. Косточка отделяется.

Работа выполнена в рамках Государственного задания ГБС РАН «Биологиче-

ское разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № госрегистрации 122042700002-6.

Литература

1. Помология. Косточковые культуры / под ред. Е.Н. Седова. – Том III. – Орел: ВНИИСПК, 2008. – 592 с.
2. Савельев, Н.И., Леонченко В.Г., Макаров В.Н. и др. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки / Мичуринск: ГНУ ВНИИГиСПР, 2004. – 124 с.
3. Дубровская О.Г. Докторская диссертация. Биохимический состав плодов сортов и форм сливы и выделение лучших генотипов для селекционного использования и переработки. Мичуринск, 2015.
4. Криворучко В.П., Горбунов Ю.Н. Слива и алыча. / М.: Кладезь-букс. – 79 с.
5. Криворучко В.П., Горбунов Ю.Н. Коллекция плодовых культур Главного ботанического сада им Н.В. Цицина РАН // Сохранение и устойчивое использование растительных ресурсов. Материалы междунар. конф. – Бишкек. – 2008. С. 98–104.
6. Горбунов Ю.Н., Криворучко В.П. Интродукция плодовых растений в ГБС РАН // Проблемы современной дендрологии. Матер. междунар. конф. – М. 2009. С. 92–94.

УДК 631.529(575.2) (04)

Малосиева Галина Валентиновна,
старший научный сотрудник
Андрейченко Леонид Михайлович,
кандидат биологических наук,
главный научный сотрудник
Барвинок Юрий Федорович,
кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующий лабораторией

Malosieva Galina Valentinovna,
senior researcher
Andreichenko Leonid Mikhailovich,
candidate of biology, chief researcher
Barvinok Yuri Fedorovich,
candidate of agricultural sciences,
head of laboratory

Лаборатория древесных и кустарниковых растений
НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР
Laboratory of tree and shrub plants
Gareev Botanical Garden of NAS KR

ПАВЛОВНИЯ ВОЙЛОЧНАЯ (PAULOWNIA TOMENTOSA (THUNB.) STEUD.) В НИИ БОТАНИЧЕСКИЙ САД им. Э.ГАРЕЕВА НАН КР

Аннотация. В статье приводятся данные по выращиванию павловнии войлочной (*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.) в дендрарии-заповеднике НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР за период 2017–2022 гг.

Ключевые слова: павловния, интродукция, фенофазы, озеленение, зимостойкость, засухоустойчивость.

КР УИАНЫН Э.ГАРЕЕВ аТ. БОТАНИКАЛЫК БАК ИИИ ПАВЛОВНИЯ ВОЙЛОЧНАЯ (PAULOWNIA TOMENTOSA (THUNB.))

Аннотация. Макалада КР УИАНЫН Э.Гареев аТ.Ботаникалык бак ИИИДагы 2017–2022 жылдар аралыгында павловния войлочная (*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.) өстүрүү боюнча маалыматтар берилет.

Негизги сөздөр: павловния, интродукция, фенофазалар, жашылдандыруу, кышка чыдамдуулук, кургакка чыдамдуулук.

PAULOWNIA TOMENTOSA (THUNB.) STEUD. AT THE GAREEV BOTANICAL GARDEN OF NAS KR

Abstract. The article provides data on the cultivation of *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. in the Arboretum-reserve of the Gareev Botanical Garden of NAS K R for the period 2017–2022.

Key words: paulownia, introduction, phenophases, landscaping, winter hardiness, drought resistance.

Вот уже около десяти лет, как в Кыргызстане среди различных групп населения не угасает интерес к павловнии войлочной. Некоторые частные предприниматели и фирмы рекламируют павловнию войлочную как перспективное дерево для озеленения и быстрого получения высококачественной древесины. В распространяемых ими брошюрах говорится о «супердереве» – павловнии войлочной. Представлены таблицы, где темпы роста павловнии сравниваются с другими быстрорастущими породами, такими как ива, тополь, эвкалипт и др. Указываются другие полезные качества этого вида: декоративность в цвету и плодах, медоносность, лекарственные свойства, использование на топку и корм скоту. Описаны этапы размножения. Как правило, начальный этап – микроклонирование. Даются рекомендации по закладке плантаций с примерами уже посаженных в разных странах (Китай, США, Австралия, Великобритания, Узбекистан) [1,2]. За эти годы были заложены плантации на побережье оз. Иссык-Куль, имеются посадки на некоторых улицах и пришкольных территориях в г. Бишкек.

Павловния войлочная (*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.) – растение семейства Норичниковых (*Scrophulariaceae*), родом из Китая. Представляет собой листопадное дерево, достигающее 25 м высоты. Яйцевидные листья до 15–30 см, на порослевых побегах – 45–50 см длины, цельнокрайние, заостренные на верхушке, с сердцевидным основанием. Цветки бледно-фиолетовые, с легким ароматом, собраны в пирамидальные метелки. Растет быстро, особенно в молодости. Дает обильную поросль от пня. Светолюбива, к почвам нетребовательна [3].

Осенью 2017 года частный предприниматель Омуркулова А. передала 2 саженца павловнии войлочной в НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР. Они были высажены на постоянное место на участке «Дендрарий-заповедник» лаборатории древесных и кустарниковых растений для экспериментального выращивания. В зимний период 2017–2018 гг. саженцы сильно

обмерзли, так как погодные условия были достаточно жесткими. Снег выпал 19 ноября, и практически до середины января 2018 года ночные температуры колебались от – 5° до + 5°С. Наиболее морозные дни отмечены с 24 по 30 января с максимальным понижением температуры до – 27° С 27 января. Далее морозы сохранялись от – 10° до – 15°С с 7 по 10 февраля. Затем наблюдалось постепенное повышение температуры. Весной саженцы павловнии начали отрастать из почек, расположенных в самом низу стебля. К осени их высота была около 1 м. Обмерзание этих саженцев отмечено следующей зимой 2018–2019 гг., хотя сильных морозов не наблюдалось.

В 2018 году для продолжения эксперимента Омуркулова А. передала еще 3 саженца павловнии в небольших контейнерах. В начале октября растения были пересажены в контейнеры большего объема и оставлены на зиму в неотапливаемой теплице траншейного типа, а весной 2019 года посажены на постоянное место. К концу вегетационного периода высота самого высокого составляла 1,7 м., второго того же года посадки – 1,15 м. Три саженца 2019 года посадки за лето выросли до 83–85 см.

Все 5 экземпляров удовлетворительно перенесли зимы 2019–2020, 2020–2021 и 2021–2022 гг. В августе 2021 года их высота составляла от 3 до 3,5 м. Листья в среднем 38–40 см длины и 34–35 см ширины. В 2022 году высота данных экземпляров составляет от 3.5 до 5.6 м, а диаметр ствола самого крупного экземпляра – 9 см.

Набухание почек отмечалось в начале апреля (1–2.04.). Фаза первых развернувшихся листьев наступала примерно через 2 недели, а полного облиствения – через 20 дней. Рост побегов продолжается практически до октября, и нормального одревеснения растущих побегов нет. Естественного листопада у павловнии войлочной не наблюдалось. Листья полностью замерзли после первых осенних заморозков 5–7 октября.

В 2020 г. в середине, а в 2021 г. в начале сентября на концах побегов павловнии на-

блюдалось образование бутонов, которые были повреждены осенними заморозками, в 2021 году только в середине ноября. В начале сентября 2022 года также отмечена бутонизация.

Весной 2021 года из Волгоградского регионального ботанического сада по международной программе обмена были присланы семена павловнии войлочной, которые посеяли на стеллажи неотапливаемой теплицы траншейного типа. Важно отметить, что листья полученных сеянцев не цельнокрайние, а зубчатые. Через год один из сеянцев, достигшей метровой высоты, был посажен на постоянное место в дендрарии-заповеднике. К августу 2022 года он достиг высоты 1.7 м.

В мае 2022 года сотрудник ОсОО «Кут Дарак» передал ботаническому саду 30 штук саженцев павловнии войлочной сорта «Шантонг», 20 из которых – в лабораторию древесных и кустарниковых растений. Они были высажены на доращивание по 10 штук в ящики, наполненные разным грунтом: рыхлая листовая земля и смесь листовой почвы с песком 1:1. После посадки наблюдался активный рост, но через некоторое время листья у некоторых саженцев начали завядать и осыпаться. Эти саженцы не образовали дополнительные корни, и погибли. Остальные были обработаны корневином. Наблюдения за ними продолжаются.

Ранее, для республик бывшего СССР, рекомендовалось высаживать павловнию войлочную в Крыму, Закавказье, на юге Украины, то есть для регионов с теплым и влажным климатом, а также в тёплых районах Центральной Азии [3]. Бишкек находится в зоне полупустыни, заходящей в пустыню. Здесь резко континентальный климат. Длительные оттепели зимой сменяются возвратом холодов. Поэтому, имеющиеся в столице деревья пока имеют ценность только как оригинальные растения с крупными листьями. В зависимости от метеорологических условий данного года растения павловнии, очевидно, периодически будут подмерзать при поздневесенних или раннеосенних

заморозках, и городские посадки, где она преобладает, будут иметь неприглядный вид.

Выращивание этого вида возможно на юге Кыргызской Республики или на Иссык-Куле, то есть в районах с более мягким климатом, где павловния может вовремя зацвести, и не будет повреждаться морозами.

Начиная с 2018 года, Правительство КР неоднократно обращалось к НАН КР с просьбой дать экспертную оценку перспективности выращивания павловнии войлочной в Кыргызстане и, в частности, в Бишкеке. Такие экспертные заключения были представлены в 2018 году (Андрейченко Л.М., Ахматов М.К., Малосиева Г.В.) и в 2021 году (Андрейченко Л.М., Ахматов М.К., Барвинок Ю.Ф.). В них говорилось о недостаточной зимостойкости, а также низкой засухоустойчивости данного вида. Корневая система у павловнии поверхностная, с длинными корнями, без ярко выраженного центрального корня, в связи с этим она требовательна к водообеспечению. Учитывая то, что лето жаркое и сухое, а режим орошения в г. Бишкек неудовлетворительный, есть вероятность их гибели.

Павловния войлочная не является долговечной породой, максимальная продолжительность её жизни – около 100 лет.

Для расширения ассортимента древесных растений павловнию необходимо вводить в зелёное строительство, но в ограниченных количествах, высаживать единично или небольшими группами, что позволит сохранить общую картину парка, сквера или улицы в нормальном состоянии независимо от внешних факторов. В зелёных насаждениях должны быть разнообразные породы, а не монокультура (это касается и других видов деревьев), тогда они будут и декоративными, и устойчивыми.

Следует особо подчеркнуть, что для полноценных интродукционных исследований необходимо как минимум 10 лет. В условиях НИИ Ботанический сад им. Э. Гарева НАН КР павловния войлочная изучается только с осени 2017 года, что является ма-

лым сроком для подготовки достоверных выводов. Накоплено ещё недостаточно экспериментального материала для дачи окончательных рекомендаций о целесообразно-

сти использования павловнии войлочной в озеленении г. Бишкек. Исследования будут продолжены.

Литература

1. Дерево будущего – павловния / брошюра. – Бишкек. – 10 с.
2. Этапы размножения и роста дерева павловнии / брошюра. – KIM Corporation LLC. – Бишкек. – 10 с.
3. Деревья и кустарники СССР / под. ред. д.б.н., проф. С.Я.Соколова. – Т. VI. – М.Л.: Изд. АН СССР, 1962. – 378 с.

УДК 582.2(875.2)

Мосолова Светлана Николаевна,
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник,
Акматалиева Нуризат Махмудовна,
младший научный сотрудник,
Бавланкулова Канайм Джумаковна,
кандидат биологических наук,
заведующая лабораторией,

Mosolova Svetlana Nikolaevna,
candidate of biology, senior researcher,
Akmatalieva Nurizat Mahmudovna,
Junior researcher,
Bavlankulova Kanaim Dzhumakanovna,
candidate of biology, head of laboratory

Институт биологии НАН КР
Institute of biology of NAS KR

МАКРОМИЦЕТЫ ГОРОДА БИШКЕК

Аннотация. В статье дается анализ видового разнообразия макромицетов г. Бишкек. В городе зарегистрировано 64 вида. Отдел Ascomycota представлен 5 видами из порядка Pezizales (8%). Из отдела Basidiomycota выявлено 59 видов из 8 порядков (92%). Самым многочисленным является порядок Agaricales, представленный 35 видами из 23 родов, 14 семейств. 2022 год был благоприятным для грибов и спровоцировал развитие многих видов весенне-раннелетних грибов.

Ключевые слова: макромицеты, биоразнообразие, вид, порядок, семейство.

БИШКЕК ШААРЫНЫН МАКРОМИЦЕТТЕРИ

Аннотация. Макалада Бишкек шаарындагы макромицеттеринин түрдүк бирдей эмес-тигинин анализи берилген. Шаарда 64 түрү катталган. Ascomycota бөлүмү Pezizales (8%) катарынан 5 түр менен көрсөтүлгөн. Basidiomycota бөлүнүмөн 8 катардан 59 түр (92%) аныкталган. Эң көп түрдү камтыган катар – Agaricales, 35 түрү 14 уруу, 23 тукуму менен көрсөтүлгөн. 2022-жыл козу карындар үчүн жагымдуу болуп, жазгы-эрте жайкы козу карындардын көптөгөн түрлөрүнүн өсүүсүнө шарт түзүлдү.

Негизги сөздөр: макромицеттер, биоартүрдүүлүк, түр, катар, уруу.

MACROMYCETES OF BISHKEK

Abstract. The article provides an analysis of the species diversity of macromycetes in Bishkek. 64 species are registered in the city. The department Ascomycota is represented in 5 species from the Pezizales (8%). From the division Basidiomycota, 59 species from 8 orders (92%) were

identified. The most numerous is the order Agaricales, represented by 35 species from 23 genera, 14 families. The year 2022 was favorable for mushrooms and provoked the development of many types of spring-early summer mushrooms.

Key words: macromycetes, biodiversity, species, order, family.

Зеленые насаждения городов и поселков играют важную роль в формировании городской среды, участвуя в регуляции состава атмосферы воздуха, снижении уровня ее загрязнения, защите от ветра, в целом обеспечивая благоприятный для человека микроклимат. В связи с интенсивной вырубкой в г. Бишкеке площадь зеленых насаждений сокращается, а уже имеющиеся часто пребывают в неудовлетворительном состоянии. Древостой, ослабленный по тем или иным причинам, более подвержен влиянию различных заболеваний, в том числе вызываемых патогенными грибами. Нами проведено изучения биоты макромицетов зеленых насаждений в г. Бишкек, так как именно эти грибы являются одним из важнейших факторов, определяющих состояние древесных насаждений. В настоящее время большая часть растений в посадках города – это старовозрастные, с большим диаметром ствола деревья, многие из которых суховершинные или с усохшими скелетными ветвями, потерявшие декоративность, аварийные или полностью усохшие. Неправильный уход за зелеными насаждениями города ведет к их ослаблению и поражению грибными болезнями.

Цель нашего исследования – изучение микобиоты города и выявление ее особенностей в связи с природными условиями и влиянием антропогенных факторов.

Исследование макромицетов г. Бишкек нами проведено 2019–2022 гг.

Первые исследования были проведены А.А. Эльчибаевым в 1956–1960 гг. и идентифицирован 31 вид [1]. Данная публикация представляет собой обобщение всех собранных к настоящему времени данных и является дополнительной сводкой по микобиоте республики.

Материал и методы

Объектом исследований были макромицеты, собранные в г. Бишкек. Сбор материала осуществлялся сезонно в ходе маршрутных обследований. Методика сбора, обработки и гербаризации материала отвечала общепринятым подходам к изучению макромицетов как компонентов растительных сообществ. Исследование морфологии плодовых тел и микроструктур осуществлялось на световом микроскопе МБИ-11. Собранные образцы хранятся в гербарии лаборатории микологии и фитопатологии Института биологии НАН КР.

Таксономический состав грибов и названия видов даны в соответствии с номенклатурной базой данных по Index Fungorum (www.indexfungorum.org) (2022) и Myco Bank (2022) [2, 3].

Результаты и обсуждение

В результате наших исследований и литературных данных в г. Бишкек зарегистрировано 64 вида макромицетов из 47 родов, 29 семейств, 9 порядков (табл.). *Crepidotus mollis* (Schaeff.) Staude отмечен впервые для Кыргызстана.

УДК 582.2(875.2)

Мосолова Светлана Николаевна,
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник,
Акматалиева Нуризат Махмудовна,
младший научный сотрудник,
Бавланкулова Канайм Джумаковна,
кандидат биологических наук,
заведующая лабораторией,

Mosolova Svetlana Nikolaevna,
candidate of biology, senior researcher,
Akmatalieva Nurizat Mahmudovna,
Junior researcher,
Bavlankulova Kanaim Dzhumakanovna,
candidate of biology, head of laboratory

Институт биологии НАН КР
Institute of biology of NAS KR

МАКРОМИЦЕТЫ ГОРОДА БИШКЕК

Аннотация. В статье дается анализ видового разнообразия макромицетов г. Бишкек. В городе зарегистрировано 64 вида. Отдел Ascomycota представлен 5 видами из порядка Pezizales (8%). Из отдела Basidiomycota выявлено 59 видов из 8 порядков (92%). Самым многочисленным является порядок Agaricales, представленный 35 видами из 23 родов, 14 семейств. 2022 год был благоприятным для грибов и спровоцировал развитие многих видов весенне-раннелетних грибов.

Ключевые слова: макромицеты, биоразнообразие, вид, порядок, семейство.

БИШКЕК ШААРЫНЫН МАКРОМИЦЕТТЕРИ

Аннотация. Макалада Бишкек шаарындагы макромицеттеринин түрдүк бирдей эмес-тигинин анализи берилген. Шаарда 64 түрү катталган. Ascomycota бөлүмү Rezizales (8%) катарынан 5 түр менен көрсөтүлгөн. Basidiomycota бөлүнүмөн 8 катардан 59 түр (92%) аныкталган. Эң көп түрдү камтыган катар – Agaricales, 35 түрү 14 уруу, 23 тукуму менен көрсөтүлгөн. 2022-жыл козу карындар үчүн жагымдуу болуп, жазгы-эрте жайкы козу карындардын көптөгөн түрлөрүнүн өсүүсүнө шарт түзүлдү.

Негизги сөздөр: макромицеттер, биоартүрдүүлүк, түр, катар, уруу.

MACROMYCETES OF BISHKEK

Abstract. The article provides an analysis of the species diversity of macromycetes in Bishkek. 64 species are registered in the city. The department Ascomycota is represented in 5 species from the Rezizales (8%). From the division Basidiomycota, 59 species from 8 orders (92%) were

identified. The most numerous is the order Agaricales, represented by 35 species from 23 genera, 14 families. The year 2022 was favorable for mushrooms and provoked the development of many types of spring-early summer mushrooms.

Key words: macromycetes, biodiversity, species, order, family.

Зеленые насаждения городов и поселков играют важную роль в формировании городской среды, участвуя в регуляции состава атмосферы воздуха, снижении уровня ее загрязнения, защите от ветра, в целом обеспечивая благоприятный для человека микроклимат. В связи с интенсивной вырубкой в г. Бишкеке площадь зеленых насаждений сокращается, а уже имеющиеся часто пребывают в неудовлетворительном состоянии. Древостой, ослабленный по тем или иным причинам, более подвержен влиянию различных заболеваний, в том числе вызываемых патогенными грибами. Нами проведено изучения биоты макромицетов зеленых насаждений в г. Бишкек, так как именно эти грибы являются одним из важнейших факторов, определяющих состояние древесных насаждений. В настоящее время большая часть растений в посадках города – это старовозрастные, с большим диаметром ствола деревья, многие из которых суховершинные или с усохшими скелетными ветвями, потерявшие декоративность, аварийные или полностью усохшие. Неправильный уход за зелеными насаждениями города ведет к их ослаблению и поражению грибными болезнями.

Цель нашего исследования – изучение микобиоты города и выявление ее особенностей в связи с природными условиями и влиянием антропогенных факторов.

Исследование макромицетов г. Бишкек нами проведено 2019–2022 гг.

Первые исследования были проведены А.А. Эльчибаевым в 1956–1960 гг. и идентифицирован 31 вид [1]. Данная публикация представляет собой обобщение всех собранных к настоящему времени данных и является дополнительной сводкой по микобиоте республики.

Материал и методы

Объектом исследований были макромицеты, собранные в г. Бишкек. Сбор материала осуществлялся сезонно в ходе маршрутных обследований. Методика сбора, обработки и гербаризации материала отвечала общепринятым подходам к изучению макромицетов как компонентов растительных сообществ. Исследование морфологии плодовых тел и микроструктур осуществлялось на световом микроскопе МБИ-11. Собранные образцы хранятся в гербарии лаборатории микологии и фитопатологии Института биологии НАН КР.

Таксономический состав грибов и названия видов даны в соответствии с номенклатурной базой данных по Index Fungorum (www.indexfungorum.org) (2022) и Myco Bank (2022) [2, 3].

Результаты и обсуждение

В результате наших исследований и литературных данных в г. Бишкек зарегистрировано 64 вида макромицетов из 47 родов, 29 семейств, 9 порядков (табл.). *Crepidotus mollis* (Schaeff.) Staude отмечен впервые для Кыргызстана.

Таблица

Видовой состав макромицетов г. Бишкек

Порядок	Семейство	Род	Вид
Ascomycota <u>Pezizomycetes</u>			
Pezizales	Morchellaceae	Morchella	esculenta
			semilibera
	Pezizaceae	Peziza	varia
			vesiculosa
	Tarzettaceae	Tarzetta	cupularis
Basidiomycota <u>Agaricomycetes</u>			
Agaricales	Agaricaceae	Agaricus	arvensis
			bisporus
			campestris
			sylvaticus
			xanthodermus
			comatus
			olla
			cristata
			excoriata
			procera
			corium
			anomalus
			mollis
			clypeatum
			eburneus
			pyriforme
			gambosa
			velutipes
			dryinus
			ostreatus
			bombycina
			disseminatus
			domesticus
			micaceus
			truncorum
			atramentaria
			papilionaceus
			semiovatus
			plicatilis
			automata
			corrugis
			commune
			populnea
			nuda
			personata
			mesenterica
			chrysenteron
			involutus
			citrinum
			verrucosum
			lacrymans
			hispidus

Phallales	Phallaceae	Phallus	impudicus
Polyporales	Cerrenaceae	Cerrena	unicolor
	Fomitopsidaceae	Laetiporus	sulphureus
		Fomitopsis	betulina
	Polyporaceae	Cerioporus	squamosus
		Coriolopsis	gallica
		Fomes	fomentarius
		Ganoderma	applanatum
		Lentinus	tigrinus
		Trametes	ochracea
			pubescens
			suaveolens.
			versicolor
Russulales	Stereaceae	Stereum	hirsutum
Tremellales	Tremellaceae	Tremella	mesenterica

По данным таблицы отдел Ascomycota представлен 5 видами из порядка Pezizales класса Pezizomycetes. Два из них из рода *Morchella*. *M. semilibera* DC. впервые появился в конце марта 2020 г. в дендрарии сада и отмечался единично в последующие годы. *M. esculenta* (L.) Pers. ежегодно отмечается в марте-апреле в лесопосадках Чуйской долины, в том числе вдоль автодорог, выходящих из города. *Peziza varia* (Hedw.) Alb. & Schwein. был зарегистрирован в ботсаду и частном секторе города. *P. versiculosa* St. Am. найдена в 2022 г. дендрарии сада. *Tarzetta cupularis* (L.) Lambotte из семейства Tarzettaceae отмечена А.А. Эльчибаевым [1].

Отдел Basidiomycota представляют 8 порядков из класса Agaricomycetes. Порядок Agaricales насчитывает 35 видов из 23 родов. Из семейства Agaricaceae зарегистрировано 11 видов: два из них: *Agaricus*

arvensis L. и *A. campestris* L. в Карагачевой роще, парках, скверах, на улицах и частных садах. *A. silvaticus* Schff. отмечен в Ботаническом саду. *Agaricus bisporus* (JE Lange) Imbach выращивают в теплицах города. *A. xanthodermus* Genev., хотя и отмечался единично в городе раньше, в мае 2022 г впервые появился в дендрарии сада большой группой. *Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers. растет группами в основании стволов тополя в дендропарке отдела леса и дендропарке сада.

Семейства Crepidotaceae, Entolomataceae, Hygrophoraceae, Lycoperdaceae и Cortinariaceae представлены по одному виду *Crepidotus mollis* (Schaeff.) Staude, *Entoloma clypeatum* (L.) P. Kumm., *Hygrophorus eburneus* (Bull.) Fr., *Apioperdon pyriforme* (Schaeff.) Vizzini., *Cortinarius anomalus* (Fr.) Fr. соответственно.



Рис. 1. *Crepidotus mollis* (Schaeff.) Staude. Рис. 2. *Cyathus olla* (Batsch) Pers.

Из семейства Lyophyllaceae *Calocybe gambosa* (Fr.) Donk отмечен впервые в дендрарии сада в 2021 г. *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer (семейство Physalacriaceae) часто встречается в парках города и садах частного сектора поздно осенью и зимой



Рис. 3. (а,б). *Volvariella bombycina* (Fr.) Sing

Из семейства Psathyrellaceae известно 10 видов, 6 из которых отмечены в дендрарии сада. *Coprinellus disseminatus* (Pers.) J.E. Lange, *C. truncorum* Redhead, Vilgalys & Moncalvo, *C. domesticus* (Fr.) S.F. Gray., *C. micaceus* (Bull.) Vilgalys, и *Psathyrella*

automata (Fr.) Quel. широко распространены по улицам города вокруг многочисленных пней и старовозрастных деревьев. *Coprinus atramentaria* (Bull.) Redhead обильно отмечен в 2022 г. Из рода *Panaeolus* известны два вида: *P. papilionaceus* и *P. semiovatus*.



Рис. 4 (а,б). *Coprinellus micaceus* (Bull.) Vilgalys, *Ganoderma aplanatum* Pat.

во время оттепелей или рано весной на пнях, стволах и валеже лиственных пород. *Volvariella bombycina* (Fr.) Sing (семейство Pluteaceae) редкий, появляющийся во влажные годы гриб. В 2022 г. на ул. Турусбекова паразитировал на стволе живых деревьев.

Из семейства Pleurotaceae в основании деревьев и пнях тополя белого (*Populus alba*) и т. пирамидального (*P. nigra*) весной и осенью появляются плодовые тела *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Kumm. вешенка была отмечена по ул. Ч. Айтматова в основании тополей в середине декабря. После обильных дождей в марте 2022 г. были зарегистрирова-



Рис. 5. *Schizophyllum commune* Fr.

ны первые вешенки на тополе и иве в городе и по всей Чуйской долине.

Schizophyllum commune Fr. из семейства Schizophyllaceae встречается на сухостойных и валежных стволах в парках и садах, на морозобоинах живых деревьев по улицам города.



Рис. 6. *Trametes versicolor* (L.) Lloyd

Из семейства Strophariaceae на сухом стволе тополя белого в 2021 г. появились многочисленные шляпки *Pholiota populnea* Kuypers & Tjall.-Beuk.

Синяя ножка *Lepista personata* (Fr.) Cooke. из семейства Tricholomataceae ежегодно встречается весной в парках города, Карагачевой роще, ботаническом саду и широко распространена по всей Чуйской доли-

не. А.А. Эльчибаев отметил синюю ножку *L. nuda* (Bull.) Cooke.

Из порядка Boletales зарегистрировано 6 видов, два из них: *Scleroderma verucosum* (Bull.) Pers. и *Serpula lacrymans* (Wulfen) J. Schröt. были найдены в дендрарии сада в 2021 г. *Xerocomellus chrysenteron* (Bull.) Šutara из семейства Boletaceae неоднократно отмечался в посадках дуба в Ботаническом саду КНУ им. Ж.Баласагына [4].



Рис. 7. *Scleroderma verucosum* (Bull.)



Рис. 8. *Fomitopsis betulina* B.K. Cui, M.L.Han & Dai.

Из семейства Нуменохаетасеае порядка Нуменохаеталес широко распространен в городе на старовозрастных деревьях и особенно пнях тополя белого *Phellinus igniarius* (L.) Quel., Fiasson & Niemelä. *Inonotus hispidus* (Bull.) P. Karst. часто встречается на видах вяза, ивы, тополя. *Fomitiporia robusta* (P. Karst.) отмечен на абрикосе.

Из порядка Polyporales в городе выявлены 11 видов. Самые широко распространенные 3 вида из семейства Polypogaseae. *Cerioporus squamosus* (Huds.) Qué. встречается ежегодно по всему городу. На старо- и средневозрастных деревьях дуба, растущих в неблагоприятных условиях улиц: Советской, Тоголока Молдо и других. Повсеместно встречается плоский трутовик *Ganoderma aplanatum* Pers.) Pat. Их плодовые тела образуются в комлевой части ствола, но чаще на пнях. В дендрарии сада все старые пни дубов, растущих вдоль головного арыка у центральной аллеи сильно поражены этим трутовиком. У здания НАН КР еще сохранился один из двух дубов, хотя в основании поражен трутовиком. В Карагачевой роще плоский трутовик помимо дубов часто встречается в основании гледичии *Gleditsia triacanthos* L. *Fomes fomentarius* (L.) Fr. – на тополях, иве, березе и вязе в молодом возрасте округлые, затем харак-



Рис. 9. *Tremella mesenterica* (Schaeff.) Pers.

Для выяснения доли видового разнообразия каждого порядка мы сделали диаграмму (Рис.11). По диаграмме мы видим наибольшая доля у порядков Agaricales (55%), Polyporales (20%), Boletales и Pezizales (по 8%), Hymenochaetales (5%). По-

терной копытообразной формы. На сгнивших пнях тополя белого в разных секторах дендрария в мае появились группы *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr. (пилолистника волчьего). Семейство Cerrenaceae представляет *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill. На старовозрастных деревьях тополя белого на улицах города часто встречаются яркоокрашенные плодовые тела гриба *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill из семейства Fomitopsidaceae. Этот серно-желтый трутовик вызвал гибель ивы вавилонской по проспекту Чуй. В последние годы гриб также отмечен в Ботаническом саду на стволе и пнях акации *Robinia pseudacacia* L. Из этого же семейства в дендрарии сада и на улицах города отмечен *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui.

В городе в Карагачевой роще и частном секторе, широко распространены представители рода *Trametes*: *T. versicolor* (L.) Lloyd, *T. suaveolens* (L.) Fr., *T. pubescens* (Schumach.) Pilát, *T. ochracea* (Pers.) Gilb. (на пеньках).

Порядки Tremellales, Russulales, Phallales и Auriculariales представлены по одному виду: *Tremella mesenterica* (Schaeff.) Pers., *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers., *Phallus impudicus* L. и *Auricularia mesenterica* (Dicks.) Pers.



Рис. 10. *Laetiporus sulphureus* Bond. EtSing.

рядки Auriculariales, Phallales, Russulales, Tremellales представлены по одному виду (1%). Порядок Нуменохаеталес, хоть и представлен одним семейством, но занимает пятое место по количеству видов.



Рис. 11. Доля видового разнообразия порядков Basidiomycota и Ascomycota

Теплая зима и обильные дожди в апреле, мае 2022 г спровоцировали массовое развитие многих видов грибов. Во время оттепелей зимой были отмечены плодоношения *Pleurotus ostreatus* и *Flammulina velutipes*. В марте в парках и садах, даже в полисадниках в городе и по всей Чуйской долине и предгорьям обильно встречалась синяя ножка *Lepista saeva*. В третьей декаде апреля-мае на пнях и в основании старых деревьев *Ulmus* на улицах города, в Карагачевой роще и по всей Чуйской долине появились многочисленные плодовые тела щетинисто-волосового трутовика (*Cerioporus squamosus*). Гриб также отмечался на других породах: *Populus*, *Betula*, *Acer*, *Quercus*, *Aesculus*.

Дождливый май 2022 г. вызвал массовое появление по всему городу шампиньонов *Agaricus arvensis* и *A. campestris*. В ботсаду даже был отмечен *A. sylvaticus* Schff. Ex Secr. в дендрарии сада впервые появился большой группой *A. xanthodermus* Genev. 2022 г, хотя единично отмечался в городе и раньше. В мае по улицам города и в парках у пней

развивались многочисленные навозники из семейства Psathyrellaceae: *Coprinellus disseminatus* и *C. truncorum*, *Coprinus domesticus*, *Parasola plicatilis* и *Psathyrella corrugis*.

В это же время вегетируют и большинство трутовых грибов: *Ganoderma aplanatum*, *Fomes fomentarius* и виды рода *Trametes*: *T. versicolor*, *T. pubescens*.

С наступлением жаркой погоды и уменьшением количества осадков в июле весенне-раннелетний грибной сезон в городе прекращается.

Таким образом, в результате наших исследований в г. Бишкек выявлено 64 вида макромикетов из 45 родов, 29 семейств, 9 порядков, 2 классов. Класс Ascomycetes представлен 5 видами из 3 родов. Более многочисленны представители класса Basidiomycetes – 57 видов из 42 родов. Теплая зима и дождливая влажная весна 2022 г была благоприятными для развития многих весенне-раннелетних видов грибов в городе и Чуйской долине (синяя ножка, навозники, чешуйчатый трутовик, шампиньоны, моршелла).

Литература

1. Эльчибаев А.А. Материалы по флоре макромицетов северной Киргизии и их хозяйственное значение Тр. Кирг. лесной опытной станции. Вып. III. Фрунзе: 1962. С. 266-298.
2. *Index Fungorum*. A nomenclatural database. 2021. <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>. Accessed 12.05.21.
3. *Mycobank*. A nomenclatural database. 2021. <http://www.mycobank.org>. Accessed 12.05.21.
4. Мосолова С.Н., Бавланкулова К.Дж., Акматалиева Н.М. Макромицеты дендрария – заповедника НИИ ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР // Известия национальной академии наук Кыргызской Республики. – № 5, 2021. – С. 67–74.
5. Флора споровых растений Казахстана Том 4, 13, (1,2), Алма-Ата 1964, 1985.
6. Thomas Læssøe & Jens H. Petersen // *Fungi of Temperate Europe, The wheels*.
7. K. Balaban, F. Kotlaba // *Atlas drevokaznych HUB // Praha 1970*.
8. <http://mycoweb.ru/GIF/catalog/catalog.php>

УДК: 631.535.5

Мустафина Феруза Усмановна,
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник,
Жамалова Дилафруз Нигматилла кизи,
младший научный сотрудник,
Курбаниязова Гульсауир Таинберген кизи,
младший научный сотрудник,
Турдиев Достон Эргаш угли,
младший научный сотрудник,
Жураева Ханифа Кобил кизи,
младший научный сотрудник,

Mustafina Feruza Usmanovna,
candidate of Biological Sciences,
senior fellow,
Jamalova Dilafruz Ne'matilla kizi,
junior scientific fellow
Kurbaniyazova Gulsauir Tainbergen kizi,
junior scientific fellow
Turdiev Doston Ergash ugli,
junior scientific fellow
Juraeva Khanifa Kobil kizi,
junior scientific fellow

Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан
Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan

ПРОБЛЕМЫ ПРИ МИКРОКЛОНИРОВАНИИ РАСТЕНИЙ И ПУТИ
ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Аннотация. В данной статье представлена информация по микроклональному размножению двух видов рода *Ferula* L.: *Ferula tadshikorum* Pimenov и *Ferula sumbul* (Kauffm.) Hook.f. (Apiaceae Lindl.), и двух видов рода *Ungernia* Bunge: *Ungernia sewertzowii* (Regel) B.Fedtsch. и *Ungernia victoris* Vved. Ex Artjush (Amaryllidaceae J.St.-Hil.), а также о проблемах, возникающих при микроклональном размножении и, в частности, при размножении этих четырех ценных медицинских видов.

Ключевые слова: микроклонирование, лекарственные растения, сохранение.

ӨСҮМДҮКТӨРДҮН МИКРОКЛОНДОШТОРУУДАГЫ КӨЙГӨЙЛӨР ЖАНА
АЛАРДЫ ЧЕЧҮҮ ЖОЛДОРУ

Аннотация: Бул макалада *Ferula* L. тукумунун эки түрүнүн: *Ferula tadshikorum* Pimenov жана *Ferula sumbul* (Kauffm.) Hook.f. (Apiaceae Lindl.) жана *Ungernia* Bunge тукумунун эки түрүнүн: *Ungernia sewertzowii* (Regel) B.Fedtsch., *Ungernia victoris* Vved. Ex Artjush (Amaryllidaceae J.St.-Hil.) микроклоналдык көбөйүүсү боюнча маалымат берилген,

ошондой эле микрклоналдык көбөйтүүдөгү жана анын ичиндеги 4 баалуу медициналык түрлөрдүн көйгөйлөрү каралган.

Негизги сөздөр: микрклонодоштуруу, дары өсүмдүктөр, сактоо.

THE ISSUES OF MICROCLONAL PROPOGATION AND THE WAYS OF THEIR OVERCOME

Abstract. The information on microclonal propagation of two species of *Ferula* L.: *Ferula tadshikorum* Pimenov and *Ferula sumbul* (Kauffm.) Hook.f. (Apiaceae Lindl.), and two species of *Ungernia* Bunge: *Ungernia sewertzowii* (Regel) B.Fedtsch. and *Ungernia victoris* Vved. Ex Artjush (Amaryllidaceae J.St.-Hil.), and about the issues which arise in microclonal propagation, and particularly in microclonal propagation of these four valuable medicinal plant species.

Key words: microclonal propagation, medical plants, conservation.

В последние годы биотехнология растений в целом и микрклонирование в частности сделали огромные шаги в развитии и внесли большой вклад в программы по сохранению ценных генетических ресурсов растений, направленные на воспроизведение редких и исчезающих видов растений [1]. Ряд международных документов ориентировано на сохранение генетических ресурсов растений: «Конвенция о биологическом разнообразии» (1995, 2006), «Глобальная стратегия сохранения растений» (Global strategy ..., 2002), «Международная программа ботанических садов по охране растений» (2000), «Стратегия ботанических садов России по сохранению биоразнообразия растений» (2003).

Сохранение редких видов в естественных условиях обитания *in situ* является эффективным методом, однако существенным дополнением к нему является сохранение генетических ресурсов в условиях *ex situ*. Основными методами сохранения генетических ресурсов *ex situ* являются сохранение растений в коллекциях ботанических садов, хранение зародышевой плазмы (germplasm) в банке семян. Однако многие редкие виды растений характеризуются низкой всхожестью. В ботанических садах коллекции редких видов могут поражаться насекомыми и болезнями.

В последние годы успешное применение методов биотехнологии, включающее

микрклональное размножение и другие методы *in vitro*, позволили регенерировать целые растения из соматических клеток. Использование методов культуры ткани является оптимальным решением задач по микроразмножению видов с затрудненным размножением в условиях *ex situ* и *in situ* или представленных единичным экземпляром. Работы могут проводиться круглогодично, для их проведения не требуются большие площади. Важно, что при размножении растений в пробирках не возникает угрозы их повторного заражения вирусными и другими болезнями. В целом применение технологий клонального размножения растений *in vitro* экономически значительно более выгодно по сравнению с традиционными технологиями вегетативного размножения и дает возможность получать семенной материал более высокого качества, при этом регенерированные растения характеризуются значительным сокращением ювенильного периода развития.

Регенерация растений может быть осуществлена несколькими путями: (1) через активацию уже существующих в растении меристем (апекс стебля, пазушные и спящие почки стебля) и (2) через индукцию возникновения почек или эмбрионов *de novo*, которая включает: а) образование адвентивных почек непосредственно тканями экспланта; б) дифференциацию адвентивных почек в первичной и пересадочной

калусной ткани; в) индукцию прямого или непрямого соматического эмбриогенеза (Кадаева, Бутенко, 1983).

В Институте ботаники Академии наук Республики Узбекистан выполняется проект А-ФА-2021-146 «Создание технологии организации и размножения лекарственных растений методом *in vitro*» (2021–2024 гг.), в рамках которого разрабатываются протоколы микрклонального размножения для четырех ценных медицинских видов растений:

Разработка протокола микрклонального размножения видов в условиях *in vitro* является результатом данного проекта, что позволит обеспечить фармацевтические компании необходимым сырьем и, тем самым, снизить антропогенный прессинг на природные популяции, восстановить популяции, находящиеся на грани исчезновения.

Выполнение проекта осуществлялось по следующим этапам: 1. Отбор экспланта, стерилизация и введение в культуру. 2. Подбор компонентов питательной среды. 3. Укоренение и адаптация растений к почвенным условиям. На каждом этапе возникали трудности, для преодоления которых проводились исследования и изучение опубликованных статей.

Методы микрклонального размножения, несомненно, имеют много преимуществ. Однако есть существенные недостатки: (1) осуществление микрклонального размножения требует больших затрат ручного труда; (2) требуется дорогое оборудование для того, чтобы свести к минимуму потери регенерантов на основных этапах размножения.

1. Отбор экспланта, стерилизации и введение в культуру.

Отбор экспланта и введение в культуру является одним из наиболее трудоемких и затратных этапов всего процесса. Успешность введения в культуру того или иного типа экспланта зависит от множества факторов, среди которых физиологическое состояние источника экспланта, возраст и условия произрастания растения, онтогене-

тический статус растения являются одними из наиболее важных. В качестве экспланта могут быть использованы верхушечные или боковые почки, листья, черешки, пыльники и т.д. Для однодольных видов растений при микрклональном размножении используются чешуи луковиц, донца луковиц или корни. Водный потенциал питательных сред примерно в 10 раз ниже, чем водный потенциал нормально увлажненной почвы [5]. В такой питательной среде возможно выращивание растений в условиях *in vitro*, однако, такая среда может быть причиной стекловидности, которая связана с нарушением водного потенциала клеток экспланта, что, в свою очередь, связано с нарушениями транспирации. В научной литературе имеются сведения о воздействии на стекловидные растения темнотой, абсцизовой кислотой, антитранспирантами, манитолом, высокими концентрациями CO_2 , то есть факторами, которые закрывают устьица у нормальных растений [5]. Однако попытки эти были безуспешными. Помимо стекловидности наибольший ущерб наносят некроз, нефункциональные устьица, неработающая корневая система. Причиной некроза часто называют недостаток кальция [6]. Экспланты ряда видов на этапе введения в культуру выделяют много фенолов; в процессе их выделения и окисления верхний слой среды загрязняется продуктами окисления. С целью удаления фенолов и продуктов их окисления, в питательную среду добавляется активированный уголь. В публикации Деменко (2005) описан эксперимент по посадке эксплантов верхушкой на питательную среду с целью предотвращения выделения фенолов в питательную среду. Пробирки ставились таким образом, чтобы сохранить полярность. Автор рекомендовал использование данной методики с целью снижения количества пересадок.

Для *Ferula sumbul* наблюдалось образование микропобегов на эксплантах, полученных из частей стебля с узлом. В качестве эксплантов были использованы части проросшего семени, а именно, котиyledон, гипо-

котиль и корешки. Кроме того, использованы сегменты стебля с одним узлом, черешки листьев, кусочки листьев.

С целью обеспечения постоянного наличия эксплантов видов *Ferula*, в лаборатории организовано проращивание семян по следующей схеме: (1). Зрелые, здоровые семена, без следов поедания насекомыми, тщательно промывались дистиллированной водой. (2) Семена замачивались в дистиллированной воде на 1 час. На данном этапе хорошие результаты были получены при добавлении в среду гибберелиновой кислоты в концентрации 0,7 мг/л. (3) С целью стерилизации, семена замачивались в 70% этаноле. (4). Далее семена помещались в 6% раствор гипохлорита натрия на 20 минут. (5) Семена промывались дистиллированной водой три раза. При этом каждый раз семена оставлялись в дистиллированной воде на 10 минут. (6) Семена высаживались на агаризованную среду Мурасиге и Скуга (25%) и помещались в холодильник при +5°C на один месяц. (7) Семена переносились на агаризованную питательную среду Мурасиге и Скуга (50%) и размещались на стеллажах в культуральной комнате при 24±1°C. Основная проблема, с которой пришлось столкнуться при введении в культуру эксплантов видов рода *Ferula*, была высокая загрязненность материала. С целью преодоления данной проблемы, стерилизацию рекомендуется проводить в 6% гипохлорите натрия не менее 30 минут.

Для видов рода *Ungernia* в качестве эксплантов использованы чешую луковиц, донце лука, а также корни. Стерилизация также проводилась по той же схеме, что и для семян ферулы. Раствор гипохлорита натрия при стерилизации донце луковиц и корней также использовался 6%ым, при стерилизации чешуй – 4%. Основная проблема, с которой пришлось столкнуться при введении в культуру эксплантов видов рода *Ungernia*, была стекловидность, образование которой наблюдалось на эксплантах, полученных из тонких чешуй луковиц.

Успешное начало микроклонального размножения зависит от того, насколько условия *in vitro* приближены к состоянию целостного растения. Негативные последствия отделения эксплантов можно уменьшить, изменив методику стерилизации. Например, при введении в культуру *in vitro* видов ириса в питательные среды был добавлен антибиотик левомецитин в количестве 100 мг/л с целью борьбы с наличием в питательной среде бактериальной микрофлоры. Препарат тербинафин в концентрации 250 мг/л оказался эффективным в борьбе с грибковым поражением (Тихомирова, 2011). Из стерилизующих средств в большинстве экспериментов используются 96% и 70% растворы этилового спирта, 0,1% раствор сулемы, 0,5%, 1% и 6% раствор сульфохлорантина, 3% раствор пероксида водорода, 0,5 мг/л хлоргексидин. В наших экспериментах на видах рода *Ferula* и *Ungernia* хорошие результаты были получены при использовании 70% этанола с последующей обработкой 4% или 6% гипохлорита натрия.

2. Подбор компонентов питательной среды.

В большинстве публикаций авторы используют уже опубликованные питательные среды Мурасиге и Скуга, Уайта, Гамборга. Однако, для каждого вида компоненты питательной среды и их концентрации подбираются индивидуально на основе экспериментов.

Большинство процессов роста и развития растений и его частей могут нормально осуществляться только при участии физиологически активных веществ. Микроклональное размножение растений в условиях *in vitro* невозможно без добавления ауксинов и цитокининов. Для получения желаемого роста на этапе введения в культуру, т.е. удлинения экспланта, необходимо стимулировать к росту растяжением субапикальную меристему. В субапикальной меристеме вторичная меристема представлена прокамбием, его превращение в камбий контролируется гормонами. Только после этого в растущем экспланте создается функ-

циональная сосудисто-проводящая система, обеспечивающая его рост в длину.

В наших экспериментах использована стандартная среда Мурасиге и Скуга (Мурасиге и Скуга, 1962). В питательные среды вводили следующие фитогормоны: (1) цитокининового типа действия – 6 бензиламинопури (БАП) (Sigma, США) и кинетин (Sigma, США); (2) ауксинового действия – α-нафтилуксусную кислоту (НУК) (Sigma, США), 3-индолилуксусную кислоту (ИУК) (Sigma, США) и 2,4-Дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д) (Sigma, США). В работе были протестированы 78 комбинаций концентраций фитогормонов: БАП и ИУК, БАП и НУК, БАП и 2,4-Д, Кин и ИУК, Кин и НУК, БАП и 2,4-Д в концентрациях 0,5; 1,0; 2,0 мг/л. Кроме того, проанализирована научная литература и уточнены наиболее оптимальные концентрации фитогормонов в питательной среде для представителей видов родов *Ferula* и *Ungernia*. В результате проведенных работ установлено, что для *F. sumbul* оптимальной комбинацией оказались БАП 0,5 мг/л + Кин 0,5 мг/л, что способствовало развитию органогенеза после первого субкультивирования. Для видов рода *Ungernia* оптимальными оказались концентрации фитогормонов 2,4-Д 0,5 мг/л + Кин 0,5 мг/л, в питательной среде, на которых наблюдалось развитие каллуса после второго субкультивирования.

3. Укоренение и адаптация растений к почвенным условиям.

Один из ответственных этапов адаптации растений зависит от вида растений, времени пересадки. Большинство видов растений, особенно, древесные необходимо готовить еще на стадии *in vitro*. Для этого предлагают открывать сосуды на несколько часов. Одной из проблем после пересадки растений в нестерильные условия является нефункционирование устьиц. Потеря воды пробирочными растениями происходит через устьица, которые не функционируют в течение 10–14 дней после пересадки [8]. Применение в питательной среде ингибиторов синтеза этилена (аминоизомасляной кислоты, аминопропана, аминэтоксиванил

глицина) частично улучшает качество растений и приживаемость в нестерильных условиях [9]. Большинство авторов рекомендуют поддерживать влажность воздуха в пределах 95–99%, постепенно снижая до 50–60%. Кроме того, в условиях *in vitro* растения способны в основном к гетеротрофному питанию. Поэтому на всех этапах микроклонального размножения добавляют углеводы. Установлено, что растения в условиях *in vitro* способны к фотосинтезу, однако эта способность не реализуется из-за низкой концентрации CO₂ в сосудах и использования сахарозы. Рекомендуется растения перед посадкой в нестерильные условия две недели выращивать при освещении 10 000 люк [10]. Другая проблема, возникающая при пересадке растений в нестерильные условия – недостаточно функционирующая корневая система. Растения *in vitro* не имеют корневых волосков. Процесс корнеобразования зависит от концентрации ауксина и агара. Установлено, что для растений *in vitro* необходим субстрат с объемом пор не менее 25% [11].

Заключение. Для видов *F. tadshikorum* и *F. sumbul* наиболее оптимальным является размножение из проросших семян. Данное направление работ требует дальнейшего проведения экспериментов. На данном этапе необходимо отметить концентрацию фитогормонов БАП 0,5 мг/л + Кин 0,5 мг/л в питательной среде Мурасиге и Скуга, при котором наблюдалось формирование микропобегов после первого субкультивирования.

Для видов *U. sewertzowii* и *U. victoris* наиболее оптимальным является размножение из чешуй луковиц. Необходимо отметить, что концентрация фитогормонов 2,4-Д 0,5 мг/л + Кин 0,5 мг/л в питательной среде Мурасиге и Скуга позволила наблюдать каллусообразование после второго субкультивирования.

Работы по адаптации растений *F. tadshikorum*, *F. sumbul*, *U. sewertzowii* и *U. victoris* еще требуют проведения экспериментальных работ, однако необходимо отметить, что данный этап является наиболее важным в микроклонировании растений в условиях *in vitro*.

Литература

1. Новикова Т.И., Набиева А.Ю., Полубоярова Т.В. Сохранение редких и полезных растений в коллекции *in vitro* Центрального сибирского ботанического сада. Вестник ВОГиС, 2008, 12(4). 564–572.
2. Конвенция о биологическом разнообразии. Рио-де-Жанейро, 1992 г.
3. Международная программа ботанических садов по охране растений. М.: Междунар. совет ботан. садов по охране растений. Botanic Gardens Conserv. Intern. 2000. – 57 с.
4. Стратегия ботанических садов России по сохранению биологического разнообразия растений. М.: Красная Звезда, 2003. – 32 с.
5. Деменко В.И. Проблемы и возможности микроклонального размножения садовых растений. Введение в культуру. Известия ТСХА, 2005, №2. 1–11 с.
6. Boxus Ph. et al. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. Berlin (West), 1977.
7. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiology of plants, 1962, 15(3), 473–497 p.
8. Деменко В.И., Лебедев В.А. Адаптация растений, полученных *in vitro*, к нестерильным условиям. Известия ТСХА, 2011, № 1, 1–11 с.
9. Bengtson C. Water stress, transpiration, kinetin and ABA. Physiology of Plants, 1979, Vol. 45, 183–188.
10. Gront B. W.W. Photosynthesis of regenerated plantlets *in vitro* and the stresses of transplantins. Acta Horticulture, 1988, Vol. 230, 129–135 p.
11. Kim K. Wetal. Effect of ABA and agar in preventing verticilation of carnation plantlets cultured *in vitro*. Journal of Korean Society for Horticulture Sciences, 1988. Vol. 29. 1(3), 208–215 p.

УДК 58.084.1

Мырзабекова Динара Каиргалиевна,
магистр технических наук,
инженер,
Изатулла Жұлдыз Изатулла кызы,
магистр естественных наук,
старший лаборант

Myrzabekova Dinara Kairgalieva,
Master of Technical Sciences,
Engineer,
Izatulla Zhuldyz Izatullakyzы,
Master of Natural Sciences,
Senior Laboratory Assistant,

РГП на ПХВ Институт ботаники и фитоинтродукции
КЛХЖМ МЭГПР РК
Institute of Botany and Phytointroduction

ИНТРОДУКЦИЯ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ И СОРТОВ *TULIPA* L. В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация. Выделены наиболее перспективных 3 дикорастущих вида *Tulipa Ostrowskiana* Regel, *Tulipa Kolpakowskiana* и *Tulipa tarda* Stapf и 7 сортов тюльпанов *Jumbo Pink*, *Sinaeda King*, *Shirley Double*, *Wild Tulipen Saxatilis*, *Monsella*, *Salmon Prince* интродуцированные в Главном ботаническом саду, перспективны для озеленения Юго Востока Казахстана.

В настоящее время проблема озеленения является одним из актуальных проблем. В этом отношении тюльпаны перспективны для создания весеннецветущих клумб в городах Казахстана. Их разнообразие по окраске цветка и высоте цветоносов позволяет создавать яркие, эффектные группы на улицах города.

Ключевые слова: интродукция, сорта тюльпанов, дикорастущие виды.

ТҮШТҮК –БАТЫШ КАЗАХСТАНДЫН ШАРТЫНДА *TULIPA* L. ЖАПАЙЫ ӨСКӨН ТҮРЛӨРҮНҮН ЖАНА СОРТТОРУНУН ИНТРОДУКЦИЯСЫ

Аннотация. Башкы Ботаникалык бакта интродукцияланган, Түштүк–Батыш Казахстандын жашылдандыруусу үчүн перспективдүү болгон жапайы өскөн *Tulipa Ostrowskiana* Regel, *Tulipa Kolpakowskiana*, *Tulipa tarda* Stapf 3 келечектүү түрү жана жоогазындын 7 сорттору *Jumbo Pink*, *Sinaeda King*, *Shirley Double*, *Wild Tulipen Saxatilis*, *Monsella*, *Salmon Prince* бөлүнүп чыккан.

Азыркы учурда жашылдандыруу маселелери актуалдуу проблемалардын бири болуп эсептелинет. Бул багытта жоогазындар менен Казахстандын шаарларынын эрте жазда гүлдөөчү клумбаларын түзүү үчүн перспективдүү. Гүлдүн түсү жана гүлдүн бийиктиги боюнча алардын ар түрдүүлүгү шаардын көчөлөрүндө ачык түстүү, укмуштуу топторду түзүүгө мүмкүндүк берет.

Негизги сөздөр: интродукция, жоогазындын сорттору, жапайы өсүүчү түрлөрү.

INTRODUCTION OF WILD SPECIES AND VARIETIES OF TULIPA L. IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Abstract. The most promising 3 wild-growing species *Tulipa Ostrowskiana* Regel, *Tulipa Kolpakowskiana* and *Tulipa tarda* Stapf and 7 varieties of tulips *Jumbo Pink*, *Sinaeda King*, *Shirley Double*, *Wild Tulipen Saxatilis*, *Monsella*, *Salmon Prince* introduced in the Main Botanical Garden are promising for landscaping in the South-East of Kazakhstan.

Currently, the problem of landscaping is one of the urgent problems. In this regard, tulips are promising for creating spring-flowering flower beds in the cities of Kazakhstan. Their diversity in color of the flower and the height of the peduncles allows you to create bright, spectacular groups on the streets of the city.

Keywords: introduction, varieties of tulips, wild species.

Экспериментальные работы проводились по 2020–2021 гг. на экспозиции Альпинарий и на экспериментальном участке лаборатории интродукции цветочно-декоративных растений открытого грунта.

Задача исследований: фенологические наблюдения у дикорастущих видов и у культурных сортов тюльпана, расчет коэффициента размножения у сортовых тюльпанов.

Фенологические наблюдения проводились у интродуцированных дикорастущих видов и сортов с интервалом в 5 дней, то есть мы отмечали 1,5,10,15,20,25 и 30 числа каждого месяца [1].

Описание морфологических и декоративных признаков сортов проводилось в

период массового цветения одновременно с биометрическими измерениями по общепринятым методикам. Учет урожайности луковиц проводился по определению отношения общего количества полученных луковиц и детки к количеству выкопанных гнезд [2].

Для регистрации температуры воздуха использовались данные журнала Gismeteo [3].

Результаты исследования. В процессе проведения работы были отмечены даты основных фенологических фаз у дикорастущих видов и культурных сортов. Это отрастания, бутонизация и начало цветения и окончание цветения (Таблица 1, 2).

Таблица 1.

Характеристика основных фенологических фаз развития дикорастущих видов

Вид	О	Б	Цветение		Высота цветоноса, см	
			Ц ¹	Ц ²	В культуре	Местах обитания
<i>Tulipa Kolpakowskiana</i>	07.03.	23.03.	11.04.	24.04.	22 см	36 см (Курдайский перевал, Джамбулская область)
<i>Tulipa Ostrowskiana</i> Regel	5.03.	29.03.	20.04.	05.05.	41 см	27,2 см (Чемолганское ущелье, Алматинская область)
<i>Tulipa tarda</i> Stapf	03.03.	20.03.	12.04.	28.04.	17 см	16 см (Чемолганское ущелье, Алматинская область).

Во время исследования было замечено, что на скорость роста видов, относящихся к роду *Tulipa*, влияет температурный режим и количество осадков в прошлого года. Бутоны видовых тюльпанов начинают появлять-

ся при повышении температуры воздуха до +4–5 С и полном оттаивании поверхности земли. Высота и размер бутона тюльпана зависят от влажности почвы и температуры воздуха в период вегетации.

Отрастание и период цветения *Tulipa tarda* Stapf наступил раньше, чем у *Tulipa ostrowskiana* и *Tulipa kolpakowskiana* Regel. Период цветения *Tulipa tarda* Stapf 17 дней со второй декады апреля. Количество цветущих тюльпанов в экспозиции Альпинарий 10–15 штук.

В Ботаническом саду выращивались две формы *Tulipa ostrowskiana* Regel, различающиеся окраской – темно-красная и светло-желтая. По фенологическим наблюде-

ниям различий у форм не выявлено. Зацветает этот вид 20 апреля и цветет в течение 16 дней.

Бутоны *Tulipa kolpakowskiana* Regel появились 23 марта. В связи с переменной погодой период цветения тюльпанов Колпаковского длился 16 дней. Интервал от появления бутона до его цветения составляет 20 дней. Общая продолжительность цветения дикорастущих видов в условиях ботанического сада составляет 16–17 дней.

Таблица 2.

Характеристика основных фенологических фаз развития культурных сортов тюльпанов (2021)

Сорт	О	Б	Цветение		Высота цветоноса, см	Высота бутона, см	Диаметр бутона, см
			Ц ¹	Ц ²			
<i>Sinaeda King</i>	25.03	23.04	28.04	06.05	41	7	8
<i>Jumbo Pink</i>	30.03	19.04	25.04	04.05	38	5	3
<i>Monsella</i>	30.03	19.04	28.04	06.05	25	4	8
<i>Wild Tulipen Saxatilis</i>	08.04	11.05	17.05	23.05	21	2,5	4
<i>Gavota</i>	08.04	28.04	30.04	11.05	22	4	5
<i>Salmon Prince</i>	06.04	19.04	25.04	04.05	25	4	3
<i>Shirley Double</i>	30.03	23.04	25.04	06.05	32	3	6

Как показано в таблице 2 по срокам цветения тюльпан *Gavota* и тюльпан *Shirley Double* цветет 12 дней, что является хорошим показателем в сравнении с другими культурными сортами *Wild Tulipen Saxatilis* (срок цветения 7 дней), *Monsella* (срок цветения 9 дней), *Sinaeda King* (срок цветения 9 дней). В среднем у культурных сортов длительность цветения составляет 9–10 дней (*Jumbo Pink*, *Salmon Prince*).

Наиболее высокий цветонос у сортов *Sinaeda King* 41 см, *Jumbo Pink* 38 см, *Shirley Double* 32 см. У сортов *Monsella*, *Wild Tulipen Saxatilis*, *Gavota*, *Salmon Prince* показатели высоты цветоноса в пределах от 25–21 см.

Наиболее широкие бутоны у *Sinaeda King*, *Monsella*, *Shirley Double*. (8–6 см). По параметрам бутонов данные сорта рекомендованы для озеленения клумб и рокариев. Ниже приведены данные по расчету биологического коэффициента размножения (Рис. 1)

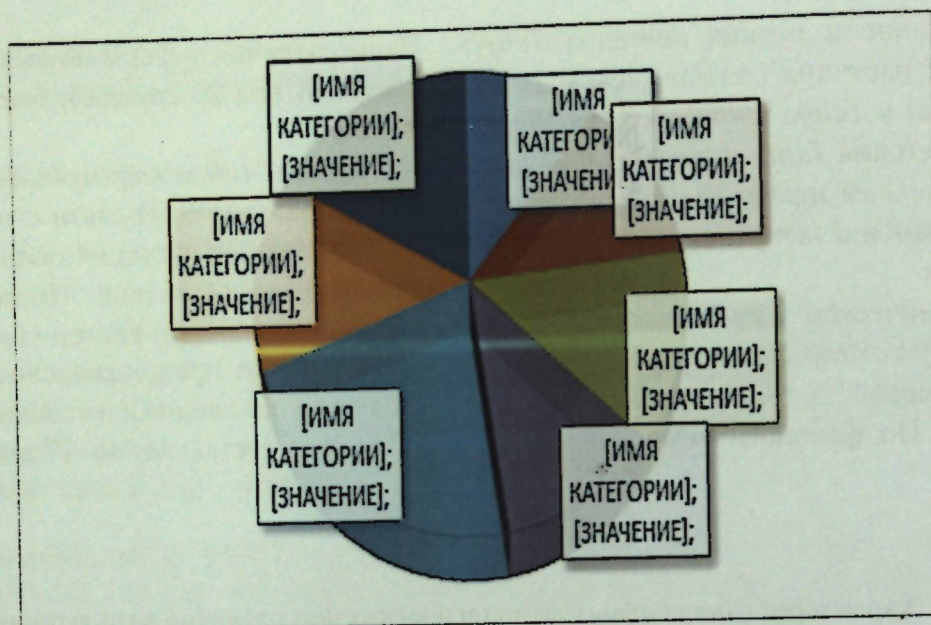


Рисунок 1. Результаты определения коэффициента размножения сортов (2021)

По итогам определения коэффициента размножения: самый высокий показатель у сорта *Gavota-4,9*, самый низкий у сортов *Wild Tulipen Saxatilis 2,5* и *Sinaeda King 2,5*. У сортов *Jumbo Pink* по коэффициенту размножения 2,8, *Monsella 3*, *Salmon Prince 3,1* выдают средний показатель. Визуально отмечаем, что коэффициент размножения дикорастущих видов высокий.

Заключение

В заключении были исследованы 3 дикорастущих вида и 7 культурных сортов тюльпана. По данным исследования в условиях ботанического сада г. Алматы *Tulipa kolpakowskiana* Regel, *Tulipa ostrowskiana*

Regel, *Tulipa tarda* Stapf имеют общую продолжительность цветения 16–17 дней, что является преимуществом для озеленения.

Общая продолжительность цветения культурных сортов: *Gavota*, *Sinaeda King*, *Salmon Prince*, *Monsella*, *Jumbo Pink* составляет 9–10 дней. Преимущества культурных сортов является декоративность и массовое цветение.

Выявлена сортовая специфика по определению коэффициента размножения: самый высокий показатель у сорта *Gavota-4,9*, самый низкий у сорта *Sinaeda King 2,5*. У сортов *Salmon Prince 3,1*, *Monsella 3,0*, *Jumbo Pink 2,8*.

Литература

1. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада, 1979. – Вып. 113. – С. 3–5.
2. Болгов В.И., Ивсюкова Т.В., Козина В.В., Пустынников М.А. // Методика первичного сортоизучения цветочных растений // Москва, 1998. – С. 9–11.
3. <https://www.gismeteo.kz/weather-almaty-5205/new-year/last/>

УДК: 577.212.3

Ортиков Эльер Абдумажитович,
аспирант,
Алиева Кумуш Баходир кизи,
младший научный сотрудник,
Худайбердиева Сабина Алишер кизи,
младший научный сотрудник,
Асатуллаев Тимур Нусратуллаевич,
младший научный сотрудник,
Курбаналиева Мамура Баходир кизи,
младший научный сотрудник,
Мустафина Феруза Усмановна,
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник
Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан

Ortikov Elyor Abdumajidovich,
PhD student,
Alieva Kumush Bahodir kizi,
junior scientific fellow,
Khudayberdieva Sabina Alisher kizi,
junior scientific fellow,
Asatulloev Timur Nusratulloevich,
junior scientific fellow,
Kurbanalieva Mamura Bahodir kizi,
junior scientific fellow,
Mustafina Feruza Usmanovna,
candidate of Biological Sciences,
senior fellow,
Institute of Botany of the Academy of Sciences of Uzbekistan

ПОЛИМОРФИЗМ УЧАСТКОВ ДНК ХЛОРОПЛАСТОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПОДРОДА *SCORPIRIS* SPACH (*IRIDACEAE* JUSS.)

Аннотация. Информация о результатах исследований полиморфных участков хлоропластного генома 4х эндемичных видов подрода *Scorpiris*, а именно *Juno austrotschakalica* Tojibaev, F. Karim, et Turgunov, *Juno pseudocapnoides* Rukšāns, *Juno victoris* (F.O. Khass., Khuzhan. and Rakhimova) M.B. Crespo, Mart.-Azorin and Mavrodiev и *Iris hippolyti* (Vved.) Kamelin, представлены в данной статье. Исследования были направлены на выявление наиболее вариабельных участков для использования при дизайне праймеров.

Ключевые слова: полиморфизм, хлоропластный геном, *Scorpiris*.

SCORPIRIS SPACH (*IRIDACEAE* JUSS.) ТУКУМ АЛДЫНДАГЫ АЙРЫМ ТҮРЛӨРҮНДӨГҮ ХЛОРОПЛАСТТАРДЫН ДНК БӨЛҮКТӨРҮНҮН ПОЛИМОРФИЗМИ

Аннотация. *Scorpiris* түркүмүнүн хлоропласт геномунун 4 эндемикалык түрүнүн полиморфтук аймактарын изилдөөнүн натыйжалары жөнүндө маалымат, атап айтканда

Juno austrotschatkalica Tojibaev, F. Karim, et Turgunov, *Juno pseudocapnoides* Rukšāns, *Juno victoris* (F.O. Khass., Khuzhan. and Rakhimova) M.B. Crespo, Mart.-Azorin and Mavrodiev и *Iris hippolyti* (Vved.) Kamelin ушул макалада берилген. Изилдөө праймердин дизайнында колдонуу үчүн эн өзгөрүлмө аймактарды аныктоого багытталган.

Негизги сөздөр: полиморфизм, хлоропласттык геном, *Scorpiris*.

POLYMORPHISM OF CHLOROPLAST DNA REGIONS OF SOME SPECIES FROM *SCORPIRIS* SPACH SUBGENERA (*IRIDACEAE* JUSS.)

Abstract. The information about the research results of the polymorphic regions of chloroplast genomes of 4 endemic species from *Scorpiris* subgenera, namely *Juno austrotschatkalica* Tojibaev, F. Karim, et Turgunov, *Juno pseudocapnoides* Rukšāns, *Juno victoris* (F.O. Khass., Khuzhan. and Rakhimova) M.B. Crespo, Mart.-Azorin and Mavrodiev and *Iris hippolyti* (Vved.) Kamelin, is presented in this article. The research aimed to detect the most variable regions to use for specific primer design.

Key words: polymorphism, plastome, *Scorpiris*.

Iridaceae Juss является одной из самых больших семейств в порядке *Asparagales* Link., включающей около 1800 видов, объединенных в 60 родов. Семейство подразделяется на четыре подсемейства: *Isophysidoideae* Takhtajan ex Thorne and Reveal., *Nivenioideae* Goldblatt, *Iridoideae* Eaton и *Ixioidae* [1]. *Iridoideae* включает четыре большие трибы: распространенные в Старом Свете виды трибы *Irideae*; произрастающие в большинстве своем в Новом Свете виды трибы *Sisyrinchieae*; и две трибы, включающие в себя виды, произрастающие только в Новом Свете: *Tigridieae* и *Trimezieae* [1, 2, 3, 4].

Род *Iris* L. является одним из наиболее распространенных в Северном полушарии, включающем около 250–300 видов [5, 6]. Современные филогенетические исследования доказали, что род *Iris* s.l. является одним из наиболее сложных: некоторые авторы предложили выделить данный род в качестве отдельной трибы [7], другие авторы считают необходимым выделить несколько подродов внутри рода [8, 9].

Согласно классификации Mathew (1989), род *Iris* подразделяется на шесть подродов и двенадцать секций: *Hermodactyloides* Spach., *Iris*, *Limniris* (Tausch) Spach, *Nepalensis* (Dykes) G.H.M.Lawr., *Scorpiris* Spach

и *Xiphium* (Mill.) Spach, из которых подрод *Nepalensis* и подрод *Xiphium* являются монофилетическими, а подрод *Limniris* полифилетическим. Подрод *Scorpiris* и подрод *Iris* определяются монофилетическими, если *I. falcifolia* исключается из подрода *Iris* и перемещается в подрод *Scorpiris* [7, 8].

Род *Iris* не является монофилетическим [8, 11, 12, 13, 14], однако, если роды луковичных видов *Iridodictyum* s.str., *Juno* и *Xiphion*, а также роды *Chamaeiris* Medik. и *Junopsis* Schulze, включающие виды, имеющими корневища и корни, а также монотипные роды *Belamcanda* (*I. domestica*), *Hermodactylus* (*I. tuberosa*) и *Pardanthopsis* (*I. dichotoma*) будут включены в *Iris* s.l., в этом случае род *Iris* становится монофилетическим, но весьма гетерогенным [7, 8]. Центральная Азия по праву является одним из центров разнообразия рода *Iris* L., где произрастает 54 вида [15], 36 из которых являются эндемиками для данной территории. Один из наиболее больших подродов *Scorpiris* включает секцию *Juno* (Tratt.) Benth. ex Benth. et Hook с 26 видами и секцию *Physocaulon* (Rodion.) Mathew et Wendelbo, ex Wendelbo с 6 видами.

Большинство авторов в филогенетических исследованиях семейства *Iridaceae* используют различные участки хлоропластного генома: ген *rps4* [16], интроны *rps4* и

trnL, спейсерного участка *trnL/trnF* и ген *rbcL* [4], ген *rps4* и спейсерный участок *trnL/trnF* [11], ген *matK*, интрон *trnK* и спейсерный участок *trnL/trnF* [8, 12, 13], ген *matK*, спейсерные участки *rpl14-rps8*, *infA-rpl36*, *trnE/trnT*, интрон *trnL* и спейсерный участок *trnL/trnF* [17] и т.д. Однако даже эти участки часто не достаточно вариабельны для получения хороших результатов при реконструкции филогенеза.

Важно отметить, что применение наиболее часто используемых участков хлоропластного ДНК не всегда дает хорошую резолуцию при реконструкции филогенетических взаимосвязей внутри семейства *Iridaceae*.

В данной статье описываются хлоропластные геномы четырех видов подрода *Scorpiris*: *Juno austrotschatkalica* Tojibaev, F. Karim, et Turgunov, *J. pseudocapnoides* Rukšāns, *J. victoris* (F.O. Khass., Khuzhan. and Rakhimova) M.B. Crespo, Mart.-Azorin and Mavrodiev и *Iris hippolyti* (Vved.) Kamelin с целью выявления наиболее подходящих участков – кандидатов для разработки специфичных праймеров.

Материал и методы: гербарный материал четырех видов ириса, *J. austrotschatkalica*, *J. pseudocapnoides*, *J. victoris* и *I. hippolyti* собран в ходе экспедиционных обследований в период 2020–2021 гг. и передан в гербарный фонд TASH. Свежесобранные ли-

стья без признаков инфицирования высушивались с использованием индикаторного силикогеля. Выделение ДНК осуществлялось с использованием 2% СТАБ, секвенирование материала производилось на Illumina HiSeq 4000. Аннотация генома проводилась с использованием Geneious v.10.0.2 [18]. С целью исследования вариабельных участков, хлоропластные геномы, а также отдельные участки генома, выравнивались с использованием Mauve v. 2.3.1 [19]. Статистические данные по содержанию нуклеотидов, частоты использования кодонов получены с использованием программ MEGA6 v. 6.06 [20], показатели нуклеотидного разнообразия определялись с использованием DnaSP v. 5.10.01 [21]. Анализ повторяющихся последовательностей проводился с использованием программ Tandem Repeats Finder v. 4.07b [22] и REPuter [23]. Повторяющиеся нуклеотидные последовательности длиной ≥ 30 bp были использованы для дальнейшего анализа. Вторичная структура анализировалась с использованием программы MFOLD [24].

Результаты. Хлоропластные геномы *J. austrotschatkalica*, *J. pseudocapnoides*, *J. victoris*, и *I. hippolyti* имеют типичное строение, характерное для покрытосеменных растений, включая структурную организацию, набор генов и последовательность их расположения (табл. 1, 2).

Таблица 1

Сравнение основных структурных особенностей пластов *Juno austrotschatkalica*, *Juno pseudocapnoides*, *Juno victoris* и *Iris hippolyti*

Свойства	<i>J. austrotschatkalica</i>	<i>J. pseudocapnoides</i>	<i>J. victoris</i>	<i>I. hippolyti</i>
Длина хлоропластного генома (bp)	150,887	151,393	151,143	151,171
Длина инвертированных повторов (IR) (bp)	25,455	25,463	25,455	25,463
Длина LSC (bp)	81,732	82,228	81,929	81,938
Длина SSC (bp)	18,245	18,239	18,304	18,307
Число кодирующих участков	133	133	133	133
Число генов	113	113	113	113
Число белок кодирующих генов	79	79	79	79
Число генов, дуплированных и инвертированных повторах IR	20	20	20	20
Число открытых рамок считывания	4	4	4	4
Число псевдогенов	1 (ycf1)	1 (ycf1)	1 (ycf1)	1 (ycf1)
Число генов <i>tRNA</i>	30	30	30	30
Число генов <i>rRNA</i>	4	4	4	4
Число генов с интронами	20	20	20	20

В сравнительном аспекте были исследованы 83 белок кодирующих участков, 113 спейсеров и 18 интронов хлоропластных геномов видов *J. austrotschatkalica*, *J. pseudocarpnoides*, *J. victoris* и *I. hippolyti*, принадлежащих роду *Iris*. В результате сравнительного анализа определены 14 участков

генома с высоким значением нуклеотидной варируемости и дивергентности длин нуклеотидных последовательностей (рис. 1, 2): *rps16/trnQ*, *atpF/atpH*, *rps3/rpl22*, *trnK / rps16*, *rps15/ycf1*, *petA/psbJ*, *lpsbA*, *trnG/trnM*, *trnR/atpA*, *atpA/atpF*, *rps8/rpl14*, *trnL/trnF*, *trnG/trnR* и *psaA/ycf3*.

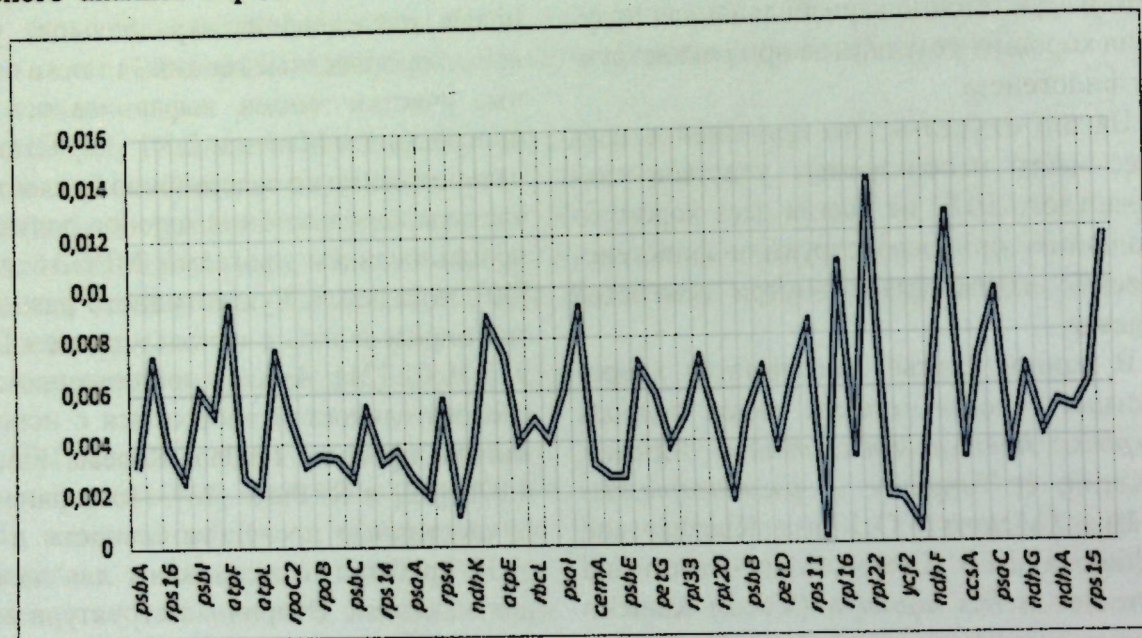


Рисунок 1. Полиморфизм белок кодирующих генов пластов *Juno austrotschatkalica*, *Juno pseudocarpnoides*, *Juno victoris* и *Iris hippolyti*. Гены с длиной <200 п.о. и показателем нуклеотидного разнообразия <0,02 не отражены на графике

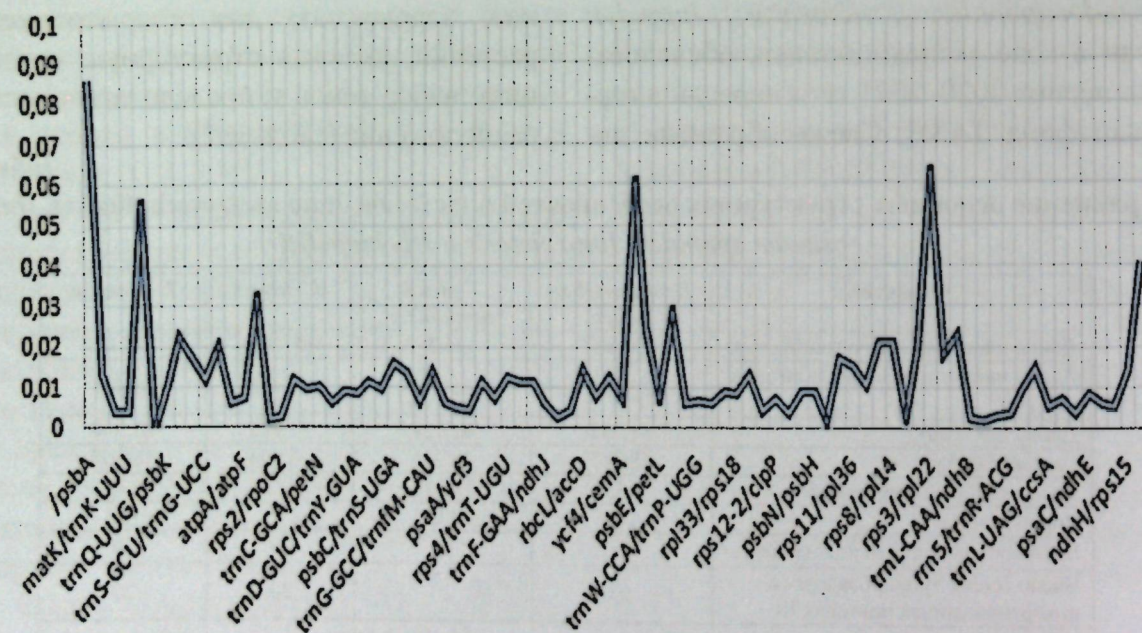


Рисунок 2. Полиморфизм спейсерных участков пластов *Juno austrotschatkalica*, *Juno pseudocarpnoides*, *Juno victoris* и *Iris hippolyti*. Гены с длиной <200 п.о. и показателем нуклеотидного разнообразия <0,02 не отражены на графике

Список генов, идентифицированных в пластомах *Juno austrotschatkalica*, *Juno pseudocarpnoides*, *Juno victoris* и *Iris hippolyti* Таблица 2

Группа генов	Название генов	Количество
Рибосомальные РНК	rm4.5 (x2), rm5 (x2), rm16 (x2), rm23 (x2)	4
Транспортные РНК	trnA-UGC(x2) ^a , trnC-GCA, trnD-GUC, trnE-UUC, trnF-GAA, trnM-CAU, trnG-UCC ^a , trnG-GCC, trnH-GUG(x2), trnI-CAU (x2), trnI-GAU (x2) ^a , trnK-UUU ^a , trnL-CAA (x2), trnL-UAA ^a , trnL-UAG, trnM-CAU, trnN-GUU (x2), trnP-UGG, trnQ-UUG, trnR-ACG (x2), trnR-UCU, trnS-GCU, trnS-GGA, trnS-UGA, trnT-GGU, trnT-UGU, trnV-GAC(x2), trnV-UAC ^a , trnW-CCA, trnY-GUA	30
Белоккодирующие гены		
Фотосинтез		
Фотосистема I	psaA, psaB, psaC, psal, psaj, ycf3 ^b	5
Фотосистема II	psbA, psbB, psbC, psbD, psbE, psbF, psbH, psbI, psbJ, psbK, psbL, psbM, psbN, psbT, psbZ	15
Комплекс цитохром b/f	petA, petB ^a , petD ^a , petG, petL, petN	6
NADH-дегидрогеназа	ndhA ^a , ndhB(x2) ^a , ndhC, ndhD, ndhE, ndhF, ndhG, ndhH, ndhI, ndhJ, ndhK	11
АТФ синтаза	atpA, atpB, atpE, atpF ^a , atpH, atpI	6
Большая субъединица Rubisco	rbcL	1
АТФ-зависимые протеазы	clpP ^b	1
Белки мембран	cemA	1
Рибосомальные белки		
Большие субъединицы	rpl2 (x2, part) ^a , rpl14, rpl16 ^a , rpl20, rpl22, rpl23 (x2), rpl32, rpl33, rpl36	9
Малые субъединицы	rps2, rps3, rps4, rps7 (x2), rps8, rps11, rps12 ^a (x2), rps14, rps15, rps16 ^a , rps18, rps19	12
Транскрипция/трансляция		
DNA-зависимые RNA полимеразы	rpoA, rpoB, rpoC1 ^a , rpoC2	4
Другие белки	accD, ccsA, infA, malK	4
Гипотетические белки и открытые рамки чтения	ycf1 (x2, part), ycf2 (x2), ycf4	3/4
Общее количество уникальных генов		113

Скрининг этих участков указал на наличие вторичных структурных образований («шпилек») (табл. 3), большинство из которых формировалось с участием палиндромных или прямых tandemных повторов. Часто, вторичные структуры приводят к образованию инверсий и использование участков генома, где обнаруживаются вторичные структурные образования, приводит к ошибочным заключениям. Среди проанализированных участков хлоропластных геномов *J. austrotschatkalica*, *J. pseudocarpnoides*, *J.*

victoris и *I. hippolyti*, спейсерные участки *atpF/atpH*, *rps15/ycf1*, *atpA/atpF*, *trnL/trnF*, *trnG/trnR*, *psaA/ycf3* характеризовались высоким уровнем варируемости и отсутствием «шпилек». Эти участки рекомендованы как маркерные участки для дизайна *Iris* специфичных праймеров. Данная работа выполнена в рамках бюджетной программы ПФИ-5 «Дерево жизни: однодольные Узбекистана» Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан.

Таблица 3

Варибельные участки пластомов *Juno austrotschakalica*, *Juno pseudocarpoides*, *Juno victoris* и *Iris hippolyti*

#	Участок	Индели (bp)	Число полиморфных участков	Нуклеотидное разнообразие	Дивергентность (%)	Примечания
1	<i>rps16/trnQ-UUG</i>	1;206;1	13	0.00967	17.1	Палиндромная повторяющаяся последовательность длиной 24 п.о., формирующая шпильчатую вторичную структуру
2	<i>atpF/atpH</i>	1;99;2		0.03152	14.8	Вторичные структуры не формируются.
3	<i>rps3/rp122</i>	1;1;26;6	10	0.0625	13.6	Две прямые повторяющиеся последовательности длиной 20 п.о. каждая, формирующие шпильчатую вторичную структуру; хлоропластный геном <i>J. pseudocarpoides</i>
4	<i>trnK-UUU/rps16</i>	2;1;11;120;2;1;6;3	12	0.0546	11.7	Палиндромная повторяющаяся последовательность длиной 20 п.о., формирующая шпильчатую вторичную структуру; хлоропластные геномы <i>J. austrotschakalica</i> и <i>J. pseudocarpoides</i>
5	<i>rps15/vcf1</i>	2;25;13;4;1;4;5;2;2;1;36	29	0.04088	11.3	Вторичные структуры не формируются.
6	<i>petA/psbJ</i>	5;1;7;134	42	0.05971	11.4	Две диспергированные палиндромные повторяющиеся последовательности длиной 21 п.о. каждая, формирующие шпильчатую структуру
7	<i>psbA</i>	0	13	0.08658	8.7	Палиндромная повторяющаяся последовательность длиной 20 п.о.
8	<i>trnG-GCC/trnM-CAU</i>	7;1;20;6	10	0.01353	7.8	Две прямые повторяющиеся последовательности длиной 20 п.о., формирующие шпильчатую вторичную структуру; хлоропластный геном <i>J. pseudocarpoides</i>
9	<i>trnR-UCU/atpA</i>	1;1;13	3	0.00612	7	Две прямые повторяющиеся последовательности длиной 13 п.о. каждая, формирующие шпильчатую вторичную структуру; хлоропластный геном <i>I. hippolyti</i>
10	<i>atpA/atpF</i>	7	1	0.00714	6.8	Вторичные структуры не формируются.
11	<i>rps8/rp114</i>	20	10	0.0625	6.8	Две прямые повторяющиеся последовательности длиной 20 п.о., формирующие шпильчатую вторичную структуру; хлоропластный геном <i>J. pseudocarpoides</i>
12	<i>trnL-UAA/trnF-GAA</i>	2;5;35	7	0.01153	6.7	Вторичные структуры не формируются.
13	<i>trnG-UCC/trnR-UCU</i>	6;4;3	5	0.0202	5.6	Вторичные структуры не формируются.
14	<i>psaA/vcf3</i>	6;1;2;4;24;4	5	0.00473	4.4	Вторичные структуры не формируются.

Литература

1. Goldblatt P (1990) Phylogeny and classification of the Iridaceae. Ann Missouri Bot Gard 77: 607–627.
2. Goldblatt P, Manning JC (2008) The Iris family. Natural history and classification. Timber Press Incl, London 290.
3. Goldblatt P (1991) An overview of the systematics, phylogeny and biology of the southern African Iridaceae. Contributions from the Bolus Herbarium 13:1–74.
4. Reeves G, Chase MW, Goldblatt P, Rudall P, Fay MF, Cox AV, Lejeune B, Souza-Chies T (2001) Molecular systematics of Iridaceae: evidence from four plastid DNA regions. Am J Bot 88:2074–2087. <https://doi.org/10.2307/3558433>
5. Goldblatt P, Manning JC, Rudall P (1998) Iridaceae. In: Kubitzki, K. (Ed.) The families and genera of flowering plants. Springer, Berlin, Heidelberg and New York 295–333. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-03533-7_37
6. Crespo MB, Martinez-Azorin M, Mavrodiev E (2015) Can a rainbow consist of a single colour? A new comprehensive generic arrangement of the 'Iris sensu latissimo' clade (Iridaceae), congruent with morphology and molecular data. Phytotaxa 232(1):1–78. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.232.1.1>
7. Mavrodiev EV, Martinez-Azorin M, Dranishnikov P, Crespo MB (2014) At least 23 genera instead of one: The case of Iris L. s.l. (Iridaceae). PLOS One 9(8):e106459. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106459>
8. Wilson CA (2011) Subgeneric classification in Iris re-examined using chloroplast sequence data. Taxon 60:27–35. <https://doi.org/10.1002/tax.601004>
9. Lazkov GA, Sennikov AN, Koichubekova GA, Naumenko AN (2014) Taxonomic corrections and new records in vascular plants of Kyrgyzstan. Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica 90:91–110.
10. Mathew B. (1989) The Iris, ed. 2. Timber Press, Portland 215.
11. Tillie N, Chase MW, Hall T (2001) Molecular studies in the genus Iris L.: a preliminary study. Annali di Botanica (Roma) 1:105–112. <https://doi.org/10.4462/annbotrm-9068>
12. Wilson CA (2004) Phylogeny of Iris based on chloroplast matK gene and trnK intron sequence data. Mol Phylog Evol 33:402–412. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2004.06.013>
13. Wilson CA (2009) Phylogenetic relationships among the recognized series in Iris section Limniris. Syst Bot 34:277–284. <http://dx.doi.org/10.1600/036364409788606316>
14. Mavrodiev EV (2010) Is there an alternative treatment of including genus Belamcanda to the genus Iris (Iridaceae)? In: Shmakov AI. (Ed.) Problems of botany of South Siberia and Mongolia. Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference (Barnaul, 25–27 October 2010):148–155. [in Russian].
15. Khassanov FO, Rakhimova N (2012) Taxonomic revision of the genus Iris L. (Iridaceae Juss.) for the flora of Central Asia. STAPFIA 97:174–179.
16. Souza-Chies TT, Bittar G, Nadot S, Carter L, Besin E, Lejeune B (1997) Phylogenetic analysis of Iridaceae with parsimony and distance methods using the plastid gene rps4. Plant Syst Evol 204:109–123. <https://doi.org/10.1007/BF00982535>
17. Ikinci N, Hall T, Lledo MD, Clarkson JJ, Tillie N, Seisums A, Saito T, Harley M, Chase MW (2011) Molecular phylogenetics of the Juno irises, Iris subgenus Scorpiris (Iridaceae), based on six plastid markers. Bot J Linn Soc 167:281–300. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8339.2011.01176.x>

18. Kearse M, Moir R, Wilson A, Stones-Havas S, Cheung M, Sturrock S, Buxton S, Cooper A, Markowitz S, Duran C, Thierer T, Ashton B, Meintjes P, Drummond A (2012) Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics* 28(12):1647-1649. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bts199>
19. Darling AE, Mau B, Perna NT (2010) Progressive Mauve: Multiple genome alignment with gene gain, loss and rearrangement. *PLoS ONE* 5(6): e11147. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0011147>
20. Tamura K, Stecher G, Peterson D, Filipski A, Kumar S (2013) MEGA6: Molecular evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. *Mol Biol Evol* 30(12):2725-2729. <http://dx.doi.org/10.1093/molbev/mst197>
21. Librado P, Rozas J (2009) DnaSP v5: A software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data. *Bioinformatics* 25(11):1451-1452. <http://dx.doi.org/10.1093/bioinformatics/btp187>
22. Benson G. (1999) Tandem repeats finder: A program to analyze DNA sequences. *Nucleic Acids Res* 27(2):573-580. <https://doi.org/10.1093/nar/27.2.573>
23. Kurtz S, Choudhuri JV, Ohlebusch E, Schleiermacher C, Stoye J, Giegerich R (2001) REPuter: The manifold applications of repeat analysis on a genomic scale. *Nucleic Acids Res* 29(22):4633-4642. <http://dx.doi.org/10.1155/2008/41269610.1093/nar/29.22.4633>
24. Zuker M (2003) Mfold web server for nucleic acid folding and hybridization prediction. *Nucleic Acids Res* 31(13):3406-3415. <http://dx.doi.org/10.1093/nar/gkg595>

УДК 634.5 (575.2) (04)

Осташенко Анатолий Николаевич,
старший научный сотрудник
Захаров Андрей Юрьевич,
младший научный сотрудник
Институт биологии НАН КР

Ostashchenko Anatoly Nikolaevich,
senior researcher
Zakharov Andrey Yurievich,
junior researcher
Institute of Biology of NAS KR

О ЕСТЕСТВЕННОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ ОРЕХА ГРЕЦКОГО (*JUGLANS REGIA* L. (1753)) В ПРЕДГОРЬЯХ КИРГИЗСКОГО ХРЕБТА

Аннотация. Приводится фактический материал об инвазии ореха грецкого (*Juglans regia*) в предгорьях Киргизского хребта в Кыргызстане.

Ключевые слова: орех грецкий, Киргизский хребет, распространение.

КЫРГЫЗ АЛА-ТОО КЫРКАСЫНЫН ЭТЕКТЕРИНДЕ ГРЕК ЖАҢГАГЫНЫН (*JUGLANS REGIA* L. (1753)) ТАБИГЫЙ ТАРАЛЫШЫ ЖӨНҮНДӨ

Аннотация. Кыргызстандагы Кыргыз Ала-тоо кыркасынын этектеринде грек жаңгагынын (*Juglans regia*) табигый таралышы жөнүндө фактылык материалдар келтирилген.

Негизги сөздөр: грек жаңгагы; Кыргыз Ала-тоосу; таралышы.

ABOUT NATIVE SPREADING OF WALNUT (*JUGLANS REGIA* L. (1753)) IN PIEDMONT OF THE ALEXANDER MOUNTAIN RANGE

Abstract. The factual material on the invasion of walnut (*Juglans regia*) in the foothills of the Kyrgyz ridge in Kyrgyzstan is presented.

Keyword: walnut, Kyrgyz ridge, distribution.

В Кыргызстане лесные массивы грецкого ореха занимают значительные площади на склонах Ферганского и Чаткальского хребтов, обращённых к Ферганской долине, в которой он издавна культивируется.

Вопрос являются ли ореховые леса Ферганского и Чаткальского хребтов естественного происхождения или сначала завезённый орех стали культивировать в населённых пунктах, а затем он распространился по горным районам, где нашёл оптимальные

условия для своего произрастания, до сих пор является дискуссионным.

В прошлом веке по Чуйской долине посадки ореха в городах и посёлках получили широкое распространение. С возникновением дачных посёлков орех стали культивировать в предгорной зоне Киргизского хребта.

Довольно крупные плоды ореха обычно не способны переноситься ветром или другими физическими агентами среды, которые могли бы далеко уносить их от материнско-

го дерева. Поэтому в процессе эволюции растение приспособилось к тому, что его орехи, богатые питательными веществами, распространяют млекопитающие и птицы при заготовке зимних запасов.

Плоды ореха поедают многие виды млекопитающих и птиц. Ими питаются барсук, кабан, шакал, обыкновенная белка, туркестанская и серая крысы, мыши и полёвки, а также птицы: грач, сорока, ворон, вороны серая и чёрная. Эти птицы не только кормятся созревшими орехами осенью, но делают запасы, пряча орехи под опавшими листьями, в расщелины скал, под камни и в другие укромные места, используя плоды в течение зимы и ранней весны. В это время часто можно видеть птиц, переносящих орех в клюве. Иногда, птица может выронить орех, особенно если её преследуют другие особи, пытающиеся отобрать добычу. Запасы орехов делают белки и мыши, но в отличие от птиц, они создают свои кладовые в радиусе нескольких десятков метров от дерева. Конечно, большинство плодов послужит пищей для животных, но часть их уцелеет. Потерянные при транспортировке или не использованные хозяевами орехи, весной дадут всходы. По наблюдениям в окрестностях Ростовского аэропорта установлено, что грачи могут переносить орехи в радиусе не менее трёх километров от материнского дерева.



Рис. 1. Плодоносящее дерево с диаметром ствола 40 см.

Материалом для данного сообщения послужили наблюдения, собранные во время экскурсий, предпринятых для наблюдения за птицами в южных окрестностях сёл Кой-Таш и Арашан, Аламудунского района, Чуйской области. Поводом для этого послужило обнаружение плодоносящего дерева в зарослях кустарников, вдали от поселений человека (рис. 1). Так как дерево находилось в нескольких метрах от тропы, то вначале было сделано предположение, что оно посажено человеком или выросло из утерянного им ореха. В дальнейшем, по мере обнаружения других деревьев, от этой мысли пришлось отказаться так как деревья грецкого ореха имели разный возраст, росли по одиночке, были рассредоточены на обширной площади, многие росли на крутых склонах в трудно проходимых зарослях. С 2011 по 2020 год, в радиусе двух километров от дачных посёлков, возникших в начале 1970-х годов вдоль реки Аламудун было обнаружено более тридцати деревьев грецкого ореха разного возраста, треть из которых плодоносили.

Возраст самых больших деревьев вероятно превышает 30 лет. Ствол одного из самых крупных орехов, измеренный в 2019 году, на уровне 30 см от земли, имел окружность 126 см, то есть около 40 см в диаметре (рис. 1).

В прилегающих к реке Аламедин предгорьях Киргизского хребта большинство особей орехов растёт в кустарниковых зарослях склонов северной экспозиции. Мо-

лодые деревья обычно встречаются под прикрытием густых кустов барбариса, шиповника и караганы, колючие ветви которых защищают их от поедания скотом (рис. 2).



Рис. 2. Молодое дерево ореха в зарослях шиповника и барбариса.

По мере увеличения кроны ореха кустарники, растущие под деревом, погибают и образуются поляны с угнетённой травянистой растительностью (рис. 1), подобные тем, что в сомкнутых ореховых лесах Ферганского и Чаткальского хребтов.

Как показали почти десятилетние наблюдения, климатические условия предгорий Киргизского хребта не совсем благоприятны для произрастания ореха. От весенних заморозков гибнут плоды, иногда происходит обморожение ветвей. В засушливые годы большинство деревьев страдает от недостатка влаги, что так же вызывает усыхание верхних ветвей и задержку роста. Сильно сдерживает распространение ореха домашний скот, поедающий всходы. Около десятка молодых растений, выросших вдоль арыка, протекающего по полям, в конце концов погибли, из-за того, что зимой их сильно погрызли лошади.

Судя по следам, в период плодоношения, орехами кормятся барсуки и другие животные, полностью собирающие опавшие орехи.

Одним из интересных вопросов, связанных с освоением орехом новых пространств является скорость, с которой растение может заселять новые территории. Косвенно об этом можно судить на примере дерева изображённого на рисунке 1. Судя по диаметру ствола (40 см) этому дереву не менее 25 лет. Ближайшие от него материнские деревья были посажены на дачных участках, образованных в 1970 году, то есть около пятидесяти лет назад и расположены расстоянию не менее 1900 метров. Исходя из этого можно заключить, что после посадки материнского дерева до появления ореха изображённого на рисунке 1 прошло около 25 лет. То есть за 25 лет орех преодолел около двух километров, но вполне возможно, что боль-

ше так как отсчёт произведён от ближайших деревьев способных быть материнскими. Конечно, скорость расширения ареала сдерживается неблагоприятными почвенно-климатическими условиями на значительной территории окружающей местности и при благоприятных условиях, наверное, будет выше.

Возможно освоение грецким орехом новых территорий в Кыргызстане не столь редкое явление, просто на него мало обращают внимание. В июле 2021 года в Токтогульском районе, Жалал-Абадской области в пойме реки Кара-Кульджа обнаружен очаг активного расселения грецкого ореха, на территории Государственного природного парка «Алатай». В Токтогульском районе грецкий орех культивируют в населённых пунктах. Его произрастание в естественных условиях Кетмень-Тюбинской котловины и прилегающих гор не отмечено. В 2001 году в пойме реки Кара-Кульджа встречены только отдельные деревья грецкого ореха,

посаженные в районе стационарных пасек. При краткосрочном посещении этих мест в июле 2021 года выяснилось, что грецкий орех довольно агрессивно осваивает пойму реки Кара-Кульджа. В некоторых местах, можно встретить до 6 молодых орехов на стометровом участке поймы. Подобная картина обычна для мест где не пасётся скот о чём свидетельствует высокая и густая трава (рис.3). В местах активного выпаса коров и лошадей молодые орехи не замечены. Вероятно, столь успешное расселение грецкого ореха по пойме стало возможным после организации на этой территории Государственного природного парка «Алатай» в 2016 году и связано с отсутствием выпаса домашних животных.

В создавшихся условиях вполне возможно, что через несколько десятков лет местные аборигенные виды поймы реки Кара-Кульджа будут вытеснены выросшим на этом месте ореховым лесом.



Рис. 3. Молодой орех в пойме реки Кара-Кульджа. ГПП «Алатай».

Приведённые данные свидетельствуют о том, что в предгорьях Киргизского хребта грецкий орех способен осваивать новые территории без помощи человека. При этом основными «сеятелями» являются грачи, как самый массовый вид и в меньшей степени сороки, черная и серая вороны.

Наиболее благоприятные условия для произрастания ореха расположены на склонах северной экспозиции среди зарослей кустарников, вдоль арыков.

Распространение ореха в условиях предгорий Киргизского хребта сдерживает-

ся недостатком влаги и домашним скотом, поедающим всходы и молодые деревья.

Грецкий орех способен значительно влиять на биологическое разнообразие. Его присутствие может угнетающе действовать на аборигенную растительность и представляет опасность для редких и исчезающих видов растений.

В целях сохранения биологического разнообразия необходимо проводить мероприятия по сдерживанию инвазии грецкого ореха, в ООПТ и местах распространения редких видов растений

Литература

1. Забашта А.В. Врановые и грецкий орех // Кавказский орнитологический вестник. – 2001. – С. 41–45.

УДК 633.11:631.527(575.2)

Пахомеев Олег Владимирович,
канд. с.-х наук, заведующий отделом селекции
и первичного семеноводства пшеницы
Ибрагимова Василя Санкеевна,
с.н.с. отдела селекции и
первичного семеноводства пшеницы

Кыргызский НИИ земледелия

Адылбаев Нурдин Бактыбекович
ассистент кафедры растениеводства и защиты растений
Кыргызского Национального аграрного университета им. К.И. Скрябина

Pakhomiev Oleg Vladimirovich,
candidate of agriculture sciences,
head of the selection department and
primary wheat seed production
Ibragimova Vasila Sankeevna,
senior researcher selection department and
primary wheat seed production

Kyrgyz research Institute of agriculture

Adylbaev Nurdin Baktybekovich,
Assistant of plant growing and plant protection department
Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scryabin

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ К ГРИБНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ В УСЛОВИЯХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ

Аннотация. Ареал распространения грибных заболеваний и устойчивость сортов пшеницы к ним. Интегрированная защита растений пшеницы от болезней, возбудителями которых являются грибы.

Ключевые слова: пшеница, сорта, грибные заболевания, интегрированная защита.

ЧҮЙ ӨРӨӨНҮНҮН ШАРТЫНДА БУУДАЙ СОРТТОРУНУН КОЗУ КАРЫН ООРУЛАРЫНА ТУРУКТУУЛУГУ

Аннотация. Козу карын ооруларынын таралышы жана буудай сортторунун аларга туруктуулугу. Козу карындар козгогуч болгон оорулардан буудай өсүмдүктөрүн комплекстүү коргоо.

Негизги сөздөр: буудай, сорттор, козу карын оорулары, комплекстүү коргоо.

RESISTENCE OF WHEAT VARIETIES TO DISEASE OF PUCCINIA IN CONDITION OF CHUI VALLEY

Abstract. Region of disease locations of puccinia and resistance varieties of wheat. Integration of plant protection of wheat to disease, the causative agents of which are fungi

Key words: wheat varieties disease of puccinia integration of demand

Введение

Увеличение производства зерна в Кыргызской Республике тесно связано с повышением урожайности сортов сельскохозяйственных культур.

Важное место в зерновом балансе занимает пшеница – одна из самых высокоурожайных культур. В настоящее время она высеивается во всех агроклиматических зонах и занимает около 250 тыс. га, в том числе более половины на неорошаемых землях. Большие площади занимает эта культура с условным орошением, когда дается только предпахотный влагозарядковый полив [1].

Особо вредоносное влияние на урожай и качество зерна пшеницы оказывают грибные болезни. К болезням с воздушно-капельной инфекцией относятся несколько видов ржавчины, септориоза и гельминтоспориозных пятнистостей, распространенных на озимой и яровой пшенице, ячмене и овсе, а также мучнистая роса, ринхоспориоз и другие, возбудителями которых являются грибы.

Возбудителями ржавчины являются грибы, относящиеся к порядку Uredinales. Цикл их развития состоит из 5 стадий, которым соответствуют столько же типов спороношения: 0 – спермагонии со спермациями, 1 – эции с эциоспорами, 11 – урединии с урединоспорами, 111 – тепии с телиоспорами и IV – базидии с базидиоспорами. Если весь цикл развития гриба происходит на одном растении, то гриб называют однодомным, а если на двух, относящихся к разным семействам или порядкам – двудомными или разнохозяйинным. Например, у стеблевой ржавчины злаков спермации и эции развиваются на видах барбариса, а уредении и эции – на злаках. Базидиальная стадия гриба образуется на пожнивных остатках растений, где он зимует в виде телиоспор. Барбарис является промежуточным, а злаки – основным его хозяином [2].

Ржавчинные грибы узкоспециализированы. Отдельные виды, поражающие многие дикорастущие и культурные злаки, состоят из специализированных форм, паразитирующих на одном или нескольких видах растений.

Они в свою очередь распадаются на физиологические расы и биотипы, приспособленные к определенным сортам. На одном виде или роде злаков может развиваться несколько видов ржавчины, например, на пшенице – стеблевая, бурая и желтая, на ячмене – карликовая, желтая и стеблевая, а на овсе – корончатая и стеблевая.

Вредоносность ржавчинных болезней заключается в том, что в результате массового образования на листьях пустул и некротизированных участков заметно снижается ассимиляционная поверхность. Кроме того, в результате разрыва эпидермиса листьев усиливается интенсивность испарения. При поражении стебля ухудшается снабжение растений водой и отток запасных веществ с листьев на репродуктивные органы. Все это приводит к снижению урожая и качества зерна. При раннем и сильном развитии ржавчины снижается масса зерна, оно становится щуплым и легковетшим.

Стеблевая (линейная) ржавчина – *Puccinia graminis* Pers., состоит из нескольких специализированных форм: f. *tritici* поражает пшеницу, реже рожь. Поражаются преимущественно междоузлия стебля, реже листья, где образуются крупные, оранжевые урединии, расположенные линейными рядами. Урединоспоры – желтовато-бурые, овальные, с шипами на поверхности, размером 21–35 x 12–20 мкм. К концу вегетации пшеницы пустулы становятся почти черными, блестящими, что свидетельствует о наступлении телиостадии гриба. Телиоспоры 2-х клеточные, веретеновидные или булабовидные, гладкой оболочкой, сильно утолщенной, темно-бурой верхней клеткой, размером 27–77 x 13–22 мкм. Они перезимовывают на пожнивных остатках зерновых культур, а весной прорастают на базидии, которые поражают барбариса. Возможна перезимовка гриба в виде урединоспор [3].

Для заражения растений необходимо наличие капельной – жидкой влаги или высокой относительной влажности воздуха (90–100%). Оптимум температуры для про-

растения урединоспор стеблевой ржавчины в пределах 20–25 °C, инкубационный период при этом составляет 7–9 дней. До конца вегетации растений грибок дает несколько урединогенераций.

Бурая (листовая) ржавчина – *Puccinia recondite* Desm. (синоним *Puccinia tritici* Erikss.). Заболевание проявляется преимущественно на нижней стороне листьев в виде округлых мелких, беспорядочно расположенных, охряно-бурых пустул, состоящих из округлой или эллипсоидальной формы урединоспор с буроватой оболочкой, мелкими шиповидными бородавочками. К концу вегетации растений образуются блестящие черные пустулы, содержащие продолговато-булавовидных, 2-клеточных телиоспор. Промежуточным хозяином являются виды василистика и лещины дымковидной, а резерваторами инфекции могут быть некоторые дикорастущие злаки.

На озимой пшенице бурая ржавчина может развиваться по неполному циклу. Возбудитель перезимовывает в виде урединомицелия на ее всходах, заболевание проявляется рано и более интенсивно. В районах, где одновременно возделывают озимую и яровую пшеницу вероятность эпифитотии болезни больше и вредоносность ее выше. В циркуляции патогена основное значение имеют урединоспоры, а роль промежуточного хозяина незначительна.

Урединоспоры гриба прорастают в капельножидкой влаге при 18–25 °C и спустя 2–3 ч дают ростки, которые через эпидермис листа проникают в межклетники. Поэтому для заражения растений достаточно кратковременного дождя или росы. За лето грибок дает несколько урединогенераций, которые способствуют распространению болезни на посевах. При среднесуточной температуре 21 °C продолжительность инкубационного периода составляет 6, а при 16 °C удлинняется до 10 суток.

У пораженных бурой ржавчиной растений листья отмирают на 10–15 дней раньше обычного срока, что вызывает щуплость зерна. Часто она развивается совместно с

септориозом. Потери урожая при ее проявлении в период трубкования-колошения яровой пшеницы и сильном развитии достигают 15–20 %, а вначале налива-молочной спелости зерна и умеренном развитии – 7–10%. Сорта мягкой пшеницы более восприимчивы к бурой ржавчине, а твердой – не поражаются или заболевание на них развивается медленно.

Желтая (чешуйчатая) ржавчина – *Puccinia striiformis* West (син. *Puccinia glumarum* Erikss. et Henn.). Поражаются листья и их влагалища, где развиваются светло-оранжевые, лимонно-желтые пустулы в виде пунктирных линий и штрихов, а также колосковые чешуи, которые внутри заполняются урединоспорами гриба, вследствие этого семена становятся легковесными и щуплыми. Урединоспоры гриба ярко-желтые, округлые, или эллипсоидальные с бесцветной оболочкой и шиповидными бородавочками размером 20–43х16–24 мкм. В конце вегетации растений на пораженных участках развиваются черного цвета телии, содержащие булавовидные телиоспоры.

Желтая ржавчина развивается по неполному циклу: грибок перезимовывает на всходах пшеницы или дикорастущих злаках, затем переходит на яровые культуры. За лето он дает несколько генераций урединоспор, что способствует быстрому распространению инфекции. Оптимальная температура для развития возбудителя болезни составляет 15–17 °C, при 25 °C и выше рост его приостанавливается. В природной резервации патогена определенную роль играют дикорастущие злаки, в частности эгилопс цилиндрический (или дикая пшеница) и виды *Elymus*.

В Центральной Азии выявлена высокая корреляционная связь между развитием желтой ржавчины на озимой пшенице с суммой осадков и относительной влажностью воздуха в апреле. Если относительная влажность воздуха не превышает 50–60% и сумма осадков 40–50 мм идет слабое развитие болезни. Если, в апреле и 1-й половине мая погодные условия засушливые, то

выпавшие во второй половине мая и июне осадки, не способствуют активному развитию желтой ржавчины [2].

Генетическая природа устойчивости к болезням была впервые продемонстрирована на пшенице с желтой ржавчиной в Буффоне в 1905 году. Стакманом и Левином в 1962 году на стеблевой ржавчине было показано, что в введение нового устойчивого гена в новый сорт помогает оказывать большое давление на популяцию патогенов. Такой вид устойчивости называется вертикальной сопротивляемостью, которая контролируется одним из нескольких влияющих генов. Продолжительность такого явления – не более 5 лет на больших площадях. Горизонтальная сопротивляемость является неспецифичной к расе и обычно действуют посредством торможения инфекции [3].

Койшыбаевым М. установлено [1], что при селекции на устойчивость к болезням обязательно приходится учитывать расовый состав их возбудителей. Насчитывается более 200 рас листовой ржавчины и почти 20 рас пыльной головки пшеницы. Сорт может быть устойчивым к одним расам болезней и поражаться другими расами ее.

Установлено два типа устойчивости к заболеваниям: расоспецифическая (вертикальная) и нерасоспецифическая (горизонтальная), или полевая. Расоспецифическая устойчивость проявляется в реакции сверхчувствительности или повышенной чувствительности растения к определенным расам патогена. В ответ на введение в создаваемые сорта новых генов устойчивости грибок-возбудитель отвечает появлением новых генов и способен поражать данные сорта. В связи с этим селекция, основанная на использовании расоспецифической устойчивости, имеет обычно кратковременный успех и должна проводиться на непрерывной основе.

Нерасоспецифическая устойчивость более стабильна, она имеет сложную полигенную основу и связана с рядом защитных особенностей сорта, ограничивающих или замедляющих поражение. Полевая устойчивость у таких сортов формировалась в процессе естественного или искусственного отбора в течение длительного периода. Сорта, обладающие полевой устойчивостью, могут противостоять всем расам патогена в любых условиях и способны продолжительно сохранять ее, несмотря на изменения, происходящие со временем в расовом составе паразита. Высокой полевой устойчивостью к бурой ржавчине обладают сорта Безостая 1 и особенно Ранняя 12. Аргентинский сорт яровой пшеницы Клейн 33, использованный П.П. Лукьяненко в качестве донора ржавчино-устойчивости при выведении сорта Безостая 1, позволяет долгое время сохранять высокую полевую устойчивость к бурой ржавчине этого сорта. Полевую устойчивость следует использовать как основу иммунитета при создании сортов. Дополнительно им необходимо придать обусловленную генами специфическую устойчивость, обеспечивающую более высокий уровень устойчивости к существующим расам патогена. Для усиления устойчивости гибридной популяции к ржавчине рекомендуется применять возвратное скрещивание гибридов F₁ с высокоустойчивым родительским сортом. Лучшими донорами устойчивости обычно являются сорта и формы, которые передают потомству это свойство как доминирующее.

Результаты исследований

Новый сорт озимой пшеницы ЭХОЛ имеет высокие фитопатологические показатели. По данным Сокулукского ЭФУ на провокационном фоне сорт был устойчив к пыльной головне, мучнистой расе и бактериозу; среднеустойчив к твердой головне и бурой ржавчине (табл. 1).

Таблица 1

Фитопатологическая оценка сорта озимой пшеницы «ЭХОЛ»
на Сокулукском ЭФУ, 2007 г.

№	Сорт	Пыльная головня, %	Твердая головня, %	Мучнистая роса, %	Бактериоз, %	Бурая ржавчина, %
1	Интенсивная	35,0	59,3	65,0	42	53
2	ЭХОЛ	-	52,7	0	28	67

Таблица 2

Биометрические показатели и структура урожая сорта Интенсивная в зависимости
от протравителей и биологических препаратов

Варианты	Норма расхода	Масса 1000 зерен, г	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна, в 1 м ²
Контроль (без обработки)	-	27,5	27,3	194
Раксил КС	0,5 л/т	27,1	32,7	265
Фулдазон	0,1 кг/т	28,1	31,7	254
Агротирам	0,2 кг/т	27,8	32,2	270
Руткат	250 мл/т	28,3	33,0	254
Суприлд	25 мл/т	28,1	36,6	245

Адылбаевым Н.Б. изучено влияние протравителей семян на биометрические показатели и структуру урожая яровой пшеницы [10]. Результаты исследований на сорте Интенсивная показали, что наиболее эффективной является обработка протрави-

теля Раксил с нормой расход 0,5 л/т (Табл. 2). Дана оценка влияния протравителей на качество зерна яровой пшеницы Интенсивная (табл. 3). Наиболее высокое содержание белка (16,2 %) было при обработке семян протравителями Агротирам и Суприлд.

Таблица 3

Качество зерна яровой пшеницы за 2020 г.

Варианты	Норма расхода	Влажность зерна, %	Содержание белка, %	Седиментация
Контроль (без обработки)	-	10,9	14,9	75,5
Раксил КС	0,5	10,7	15,7	80,5
Фулдазон	0,1	10,8	16,0	82,5
Агротирам	0,2	10,8	16,2	83,5
Руткат	250	10,7	15,8	81
Суприлд	25	11,0	16,2	85

Ржавчина пшеницы: листовая (бурая), желтая и стеблевая являются наиболее опасными. Ржавчина в годы массового ее распространения в 1,5 – 2 раза снижает урожай и качество зерна. При этом, устойчивые к бурой ржавчине сорта Безостая 1 и Зер-

ноградка 3 урожай не снижают и качество зерна сохраняется. У неустойчивых сортов резко падает урожайность, а содержание белка уменьшается на 40-50 % и более, что в сильной степени ухудшает хлебопекарные качества зерна.

Устойчивость к ржавчине в значительной степени связана с природно-климатическими условиями. Включение в скрещивание устойчивых к ржавчине сортов и использование полученных гибридов в различных условиях производства при искусственном заражении посевов – один из

главных путей создания ржавчиноустойчивых сортов [11].

В результате исследований проведенным Пахомеевым О.В. толерантным к желтой ржавчине является сорт мягкой озимой пшеницы Ралюб.

Сорта устойчивые к желтой ржавчине

Таблица 4

№	Сорта озимой пшеницы	Яровые сорта	Восприимчивые сорта
1	Эритроспермум 13	Тьялве	Интенсивная
2	Эритроспермум 350	Галлеон	Достук
3	Тилек		Кызыл-дан
4	Скифинка		
5	Гнейс		
6	Уманка		
7	Спартанка		
8	Половчанка		
9	Зимородок		

При среднем поражении урожайность и качество зерна остаются на высоком уровне [12].

В статье Джунусовой М.К. и др. отмечается, что наибольший эпифитотий желтой ржавчины в Кыргызской Республике были отмечены в 1939, 1941, 1946 и 2002 годах. Установлена, что устойчивыми к расам желтой ржавчины является сорта пшеницы: Ani 326 Vilmorin Moro Cook Suwon 92 Omar hybrid 46 Karakylchyk 2 Azametli 95 Seri 82 Corella Super Kauz Cham 4 Cham 6 Ulugbek 600 YR 5 6 YR 10 [13]. Из местных сортов пшеницы наиболее устойчивым оказался «Достук». В программу скрещиваний для повышения устойчивости к желтой ржавчине были включены сорта пшеницы Интенсивная, Южная 12, Красноводопатская 210, Ниши 1458, Бермет, Адыр, Кыял и Тилек.

Заключение

1. Грибные болезни, эпифитотий которых регулярно проявляется в Кыргызской Республике резко снижают урожай зерна и его качество у пшеницы.

2. Для снижения поражения растений пшеницы грибными болезнями необходимо соблюдать севооборот в посевах и обрабатывать семена перед посевом фунгицидами.

3. Для повышения устойчивости растений пшеницы к болезням необходимо включать в скрещивания сорта с горизонтальной и вертикальной устойчивостью.

4. Толерантным к желтой ржавчине является сорт озимой пшеницы Ралюб. При среднем поражении растений он не снижает урожай и качество зерна.

5. Результаты оценки влияния протравителей на урожай и качество зерна выявили высокую степень эффективности препаратов Раксил, Агротирам и Суприлд.

6. Селекционные программы по устойчивости к болезням должны соответствовать требуемому уровню сопротивляемости.

7. Необходимо продолжить изучение смешанной (ВС x ГС) сопротивляемости. Для воздушных патогенов ГС является фундаментальной, а ВС можно не применять или использовать под строгим научным контролем.

Литература

1. Пахомеев О.В. Адаптивный рекомбиногенез в селекции мягкой озимой пшеницы на гомеостаз для условия богары Кыргызстана / Достижения и проблемы генетики, селекции и биотехнологии. К.: Логос, 2012 – 163 с.
2. Койшибаев М. Защита зерновых культур от болезней с воздушно – капельной инфекцией. – Алма-Аты, 2006. – 30 с.
3. Prescott, J.M., Burnett, P.A., Saari, E.E. 1986. Wheat Diseases and Pests: A Guide for field Identification. CIMMYT. Mexico, D.F., Mexico.
4. Пахомеев О.В., Адылбаев Н.Б., Джунусов К.К. Фитопатологическая оценка новых сортов мягкой пшеницы в условиях Чуйской долины / Известия НАН КР. – Бишкек 2018. – 5 с.
5. Адылбаев Н.Б., Ибрагимова В.С., Пахомеев О.В. Фитосанитарное состояние яровой пшеницы при обработке семян фунгицидами и биопрепаратами / Вестник КНАУ. – № 3 (54). – Бишкек, 2020. – С. 10–14.
6. Пахомеев О.В., Карабаев Н.А. Экологическое испытание пшеницы в различных природно-климатических регионах Кыргызской Республики / Вестник Иссык-кульского университета № 47. – Каракол, 2019. – С. 107–111.
7. Пахомеев О.В. Природно-климатические условия Кыргызстана и селекция пшеницы в условиях глобального изменения климата / Вестник КНАУ. – Бишкек, 2016. – С. 94–99.
8. Пахомеев О.В. «Зеленая» эволюция селекции пшеницы в Кыргызской Республике. Современное состояние и перспективы сохранения биоразнообразия растительного мира / Известие НАН КР. – Бишкек, 2017. – С. 178–183.
9. Пахомеев О.В. Результаты и перспективы создания новых сортов озимой пшеницы для условий богары Кыргызской Республики / Известия НАН КР. – № 2. – Бишкек, 2021. – С. 117–120.
10. Адылбаев Н.Б. Влияние протравителей семян на биометрические показатели и структуру урожая яровой пшеницы / Вестник КНАУ. – № 2(56). – Бишкек, 2021. – С. 44–48.
11. Ричард Литтл, Гуннар Свенсон. Селекция пшеницы (устойчивость к болезням) / Отчет – 2004. – Бишкек, 2004. – 9 с.
12. Гомеостаз растений мягкой озимой пшеницы засушливых условиях богары Кыргызстана / Вестник КНАУ. – Бишкек, 2012. – С. 37–41
13. Djunisova M., Yahyaoui A., Morgynov A. Egemberdieva J. Resistance of international winter wheat germplasm to yellow rust. Third Regional Yellow Rust Conference Tashkent Uzbekistan June 8 11 2006. P 38.

УДК 635.965.522:631.5

Попова Ирина Викторовна,
ведущий научный сотрудник
лаборатории цветочно-декоративных
растений НИИ Ботанический сад
им. Э. Гареева НАН КР

Popova Irina Viktorovna,
leading researcher,
laboratory of flora-ornamental plants,
Gareev Botanical Garden of NAS KR

НЕКОТОРЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА КАСАТИКОВЫХ (IRIDACEAE JUSS.) В НИИ БС ИМ. Э. ГАРЕЕВА НАН КР

Аннотация. В статье приводятся сведения о некоторых представителях семейства Касатиковых (*Iridaceae* Juss.), выращиваемых в НИИ БС им. Э.Гареева НАН КР, их способность к вегетативному и семенному размножению, значение и устойчивость выращивания в культуре Ботанического сада.

Ключевые слова: семейство *Iridaceae* Juss. ирис, коллекция, интродукция, вид, род, сорт, цветение, вегетативное размножение, семенное размножение.

КР УИА Э.ГАРЕЕВ ат. ББ ИИИ КАСАТИКОВЫЕ ТҮРКҮМҮНҮН (IRIDACEAE JUSS.) АЙРЫМ ӨКҮЛДӨРҮ

Аннотация. Макалада КР УИА Э.Гареев ат. ББ ИИИ өстүрүлгөн Касатиковые түркүмүнүн (*Iridaceae* Juss.) айрым өкүлдөрү тууралуу маалыматтар келтирилген: алардын вегетативдик жана урук менен көбөйүү жөндөмдүүлүгү, Ботаникалык бакта өстүрүүгө туруктуулугу жана мааниси.

Негизги сөздөр: *Iridaceae* Juss. түркүмү, ирис, коллекция, интродукция, түр, сорт, гүлдөө, вегетативдик көбөйүү, урук менен көбөйүү.

SOME REPRESENTATIVES OF THE IRIDACEAE JUSS. IN THE GAREEV BOTANICAL GARDEN OF NAS KR

Abstract. The article provides information about some representatives of the *Iridaceae* Juss. grown in the Gareev Botanical Garden of NAS KR, their ability to vegetative and seed reproduction, the value and sustainability of cultivation in the culture of the botanical garden.

Key words: family *Iridaceae* Juss., iris, collection, introduction, species, genus, sort, flowering, vegetative reproduction, seed reproduction.

В настоящее время семейство Касатиковых (*Iridaceae* Juss.) в коллекции НИИ БС им. Э. Гареева НАН КР представлено 7 родами: *Iris* L., *Juno* Tratt., *Crocus* L., *Iridodictium* Rodion., *Xiphium* Mill. emend.

Rodion., *Belamcanda* Adans., *Tigridia* Juss.) включающих почти 300 таксонов. Сорта и виды интродуцировались из ботанических садов России, Беларуси, Украины, Казахстана, Молдавии, Туркмени, а также

частных лиц Канады и США. Коллекция дикорастущих видов ирисов местной флоры создана путем сбора семян и живых растений в местах естественного произрастания во время экспедиционных выездов. Самый обширный – род *Iris* L., который включает 19 видов из 4-х подродов и 262 сорта ириса гибридного, сибирского и спурия.

Коллекция сортов ириса гибридного представлена 250 сортами, в том числе 210 сортов американской, 30 европейской, 9 российской и 1 сорт киргизской селекции [1]. Большую часть коллекции (80%) составляют сорта в возрасте 20–40 лет, 20% сортов – возрастом старше 40 лет. Начало вегетации в условиях Ботанического сада отмечается в середине марта. Первыми в коллекции расцветают сорта *Finger Prints* и *Prisoner*, последними – *Rainbow Room* и *Black Taffeta*. Цветение ириса гибридного продолжается с конца апреля до середины июня. Весь период цветения составляет около 2 месяцев. По срокам цветения сорта разделены на 4 группы: раннего, средне-раннего, среднего и позднего сроков цветения. Большинство сортов отнесено к группе среднего срока цветения со средним и высоким коэффициентом размножения.

Интродуцированные виды рода *Iris* различны по своему географическому распространению: Европа, Азия, Северная Америка, Северная Африка, Крым, Кавказ, Монголия, Китай, Сибирь, Казахстан, Кыргызстан, 6 видов из них (*I. halophila* Pall. (*I. sogdiana* Bunge), *I. ruthenica* Ker-Gawl. (*I. breviflora* (Maxim.) Vved. ex Nikitina), *I. loczyi* Kanitz (*I. tianschanica* (Maxim.) Vved. ex Woronow), *I. alberti* Regel, *I. lactea* Pall. (*I. oxypetala* Bunge), *I. bludovii* Ledeb.) произрастают ещё и в природе Кыргызстана в горах Тянь-Шаня, Памиро-Алая, Прииссыккулье, в Чуйской и Ферганской долинах [2]. Видовые ирисы в коллекции распределены между 4 подродами. [3]. Ирисы подрода *Iris*, насчитывающего 90 видов, представлены 7 видами: *I. alberti* Regel, *I. aphylla* L., *I. bloudowii*, *I. germanica* L., *I. pallida* L., *I. pumila*, *I. variegata*. Коллекция видов

подрода *Iris* цветет с начала мая в течение 5–6 недель. Первыми начинает цветение *I. alberti* и *I. aphylla* – 3 мая, последним – 25 мая *I. variegata*. Первым заканчивает цветение *I. alberti* – 13 мая, последним – 9 июня – *I. variegata*.

Подрод *Limniris* (Tausch) Spoch em. Rodion насчитывает около 60 видов [4]. Из этого подрода в ботаническом саду испытано 6 видов и 11 сортов: *I. pseudacorus* L. и его сорт «*Berlin Tiger*», *I. sibirica* L. и 10 его сортов, *I. sanguinea* Donn., *I. ruthenica* Ker-Gawl. (*I. breviflora* (Maxim.) Vved. ex Nikitina), *I. loczyi* Kanitz (*I. tianschanica* (Maxim.) Vved. ex Woronow), *I. lactea* Pall. (*I. oxypetala* Bunge).

Исследованные ирисы подрода *Limniris* условно можно разделить на следующие группы: по высоте цветоносов: низкорослые – 25–50 см (*I. loczyi*, *I. ruthenica*, *I. lactea*), среднерослые 50–70 см (*I. sanguinea*, *I. sibirica* и некоторые его сорта), высокостебельные 70–120 см (*I. pseudacorus*, «*Berlin Tiger*», и некоторые сорта ириса сибирского). По сроку цветения интродуцированные виды подрода *Limniris* разделены на 3 группы: ранние – 1-я половина мая, средние – с середины мая до середины III декады мая, поздние – середина III декады мая – начало I декады июня. В целом, ирисы этой группы начинают цвести в начале мая и заканчивают в первой декаде июня.

В коллекции насчитывается 10 сортов ириса сибирского:

Butter and Sugar, 1977, 65–75 см, позднего срока цветения;

Cambridge, 1964, 75–80 см, среднего срока цветения

Caesar's Brother, 1939, 90–100 см, Сорт до сих пор популярен среди цветоводов. В 1953 году награжден медалью Моргана.

Dance Balerina Dance, 1982, 80–85 см, среднего срока цветения.

Imperator

Kingfisher, 1923, 80–85 см, раннего срока цветения

Phosphorflamme, 1935, 95–100 см, позднего срока цветения

Ruffled Velvet, 1973, 90–95 см, среднего срока цветения

Snow Crest, 1932, 80–90 см, среднего срока цветения

Snow Queen, 1900, 80–90 см, среднего срока цветения, один из старейших сортов.

Из подрода *Xyridion*, насчитывающего 20 видов, в саду испытано 6 видов: *I. aurea*, *I. carthaginiensis*, *I. halophila* Pall. (*I. sogdiana* Bunge), *I. notha*, *I. ochroleuca*, *I. monnieri* и один сорт *I. spuria* «*Shelford Giant*». Первым, в начале мая расцветает *I. sogdiana*, последними, в начале июня, расцветают *I. monnieri* и *I. spuria* «*Shelford Giant*». Завершают цветение (III декада июня) в этой группе *I. monnieri* и *I. spuria* «*Shelford Giant*». В целом, ирисы подрода *Xyridion* цветут с 8 мая в течение 5–6 недель. Подрод *Crossiris* включает только один вид – *I. tectorum* Maxim. Цветет в середине мая в течение 2-х недель. Размножается вегетативно и семенами.

Весь сезон цветения коллекции ирисов составляет 2 месяца – с конца апреля до конца июня.

Интродуцированные виды рода *Iris* различны по своему географическому распространению: Европа, Азия, Северная Америка, Северная Африка, Крым, Кавказ, Монголия, Китай, Сибирь, Казахстан, Кыргызстан, 6 видов из них (*I. halophila* Pall. (*I. sogdiana* Bunge), *I. ruthenica* Ker-Gawl. (*I. breviflora* (Maxim.) Vved. ex Nikitina), *I. loczyi* Kanitz (*I. tianschanica* (Maxim.) Vved. ex Woronow), *I. alberti* Regel, *I. lactea* Pall. (*I. oxypetala* Bunge), *I. bludovii* Ledeb.) произрастают ещё и в природе Кыргызстана в горах Тянь-Шаня, Памиро-Алая, Прииссыккулье, в Чуйской и Ферганской долинах. Неоднородны ирисы и в экологическом отношении. Самым водолюбивым ирисом в коллекции является *I. pseudacorus* и его сорт «*Berlin Tiger*». В то же время *I. pseudacorus* из всех видов является самым пластичным, хорошо растет как на затопляемых, так и на сухих участках, не теряя при этом своих декоративных качеств и способности к обильному размножению. Растениями влажных

мест являются *I. sanguinea*, *I. sibirica* и его сорта. К группе условно водолюбивых ирисов относятся *I. carthaginiensis* и *I. orientalis*, а к группе сухолюбивых – *I. notha* и др. Два вида ириса флоры Кыргызстана: *I. lactea* и *I. bludovii* легко переносят недостаток влаги в почве. Все изученные ирисы морозостойки и не требуют укрытия на зиму. Большинство интродуцированных видов ирисов в условиях Ботанического сада ежегодно цветут и плодоносят, кроме, *I. bloudowii*, *I. ruthenica*, которые образуют семена не каждый год. *I. loczyi* оказался трудным для культивирования, при интродукции корневищами быстро, на второй или третий год, выпадает из посадок.

Семь видов коллекции рода Ирис: *I. aphylla*, *I. notha*, *I. pseudacorus*, *I. loczyi*, *I. pumila*, *I. sanguinea*, *I. sibirica* имеют статус объектов охраны и занесены в Красные книги СССР и РСФСР. Два вида: *I. notha* и *I. carthaginiensis* – эндемики Кавказа. *I. alberti* является эндемиком для Средней Азии и субэндемиком для Кыргызстана (встречается и в Казахстане). В списках охраняемых растений приводится *I. lactea* [5].

В коллекции ботанического сада род *Crocus* L. (Шафран) представлен 2 видами и 5 сортами («*Cream Beauty*», «*Romance*», «*Blue Pearl*», «*Prince Claus*», «*Ruby Giant*»). Из видовых крокусов *C. alata* Regel et Semen встречается и во флоре Кыргызстана. *C. speciosus* Bieb. распространен в Малой Азии, Крыму и на Кавказе [6]. Растения высотой от 5 до 15 см, крокусы в марте, начале апреля. Один вид а – *C. speciosus* цветет осенью – в сентябре-октябре. Все крокусы размножаются вегетативно и образуют семена.

Род *Belamcanda* Adans. (Беламканда) в коллекции представлен одним видом – *B. chinensis* (L.) DC. В природе встречается в Японии, Китае, Индии и на Корейском полуострове. Растение высотой 80–100 см. В условиях Ботанического сада ежегодно цветет в конце июня-начале июля, завязывает семена, размножается делением корневищ и семенами. Занесена в Красную книгу РСФСР.

Виды рода *Xiphium* Mill. emend. Rodion. – Ксифиум в диком виде произрастают в Средиземноморье. В коллекции выращиваются сорта *X. vulgare* Mill.: *Jeanne D'Arc*, *Ideal*, *Professor Blaauw*, *Wedgwood*. Растения высотой 35–45 см. Цветут в июне в течение 2–3-х недель, образуют семена. Хорошо размножаются делением луковиц.

В коллекции выращиваются 3 вида рода *Juno* Tratt., все являются представителями флоры Кыргызстана: *Juno kuschakewiczii* (B. Fedtsch.) Pojark., *J. orchioides* (Carr.) Vved., *J. zenaidae* Vved. Цветут с конца марта до середины апреля. Высота растения в зависимости от вида составляет от 10 до 30 см. *J. zenaidae* является эндемиком для Кыргызстана. В Красную книгу Кыргызстана занесена *J. orchioides* [7]. Юноны размножаются семенами и делением луковиц.

Литература

1. Попова И.В. Ирисы в Кыргызстане // Материалы II Международного Симпозиума «Сохранение и устойчивое использование растительных ресурсов», посвящённой 70-летию Ботанического сада им. Э. Гареева НАН КР, 2008 г. – Бишкек: Бийиктик, – 2008. Стр. 186–192.
2. Лазьков Г.А., Султанова Б.А. Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения. Бишкек, 2014. – 126 с.
3. Родионенко Г.И. Ирисы. – Л.: Агропромиздат, 1988.
4. Родионенко Г.И., Тихонова М.Е. Ирисы (наиболее пригодные для северных районов и для оформления водоемов повсюду) – Тверь: Информсервис, Лтд, 1994. – 112 с.
5. Алексеева Н.Б. Иридариум Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (Коллекция растений семейства Касатиковых). СПб 2009, с.64–77.
6. Аврорин Н.А., Артюшенко З.Т. и др. Декоративные травянистые растения для открытого грунта. – Ленинград, 1977(1). – С. 166–175.
7. Красная книга Кыргызской Республики. Раздел «Высшие растения» / Сост.: Ионов Р.Н., Лебедева Л.П., Лазьков Г.А., Султанова Б.А. и др. 2-е издание. – Бишкек, 2007. – С. 46–227.

Представителем рода *Iridodictium* Rodion. в коллекции является только один вид – *Iridodictium kplpakowskianum* (Regel) Rodion. Привезен из природы Кыргызстана. Цветет ежегодно в середине марта в течение двух недель. Высота 10–15 см. Размножается бульбочками и семенами. Занесен в Красную книгу Кыргызстана.

Род тигридия – *Tigridia* Juss представлен в коллекции одним видом – *Tigridia pavonia* Ker-Gawl. (Тигридия павлинья). Произрастает в Центральной Америке, Мексике, Перу, Чили. Растение высотой 25–60 см. Размножается семенами и вегетативно – делением клубнелуковиц. В открытом грунте луковицы тигридии не зимуют, их выкапывают осенью и хранят до весны при невысокой, но плюсовой температуре.

УДК 581.9:582.61

Реут А.А.
кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник,
Южно-Уральский ботанический сад-институт
– обособленное структурное подразделение
ФГБНУ Уфимского федерального
исследовательского центра РАН

Reut A.A.
Candidate of Biological Sciences,
Leading Researcher,
South Ural Botanical Garden-Institute
of the Ufa Federal Research Center
of the Russian Academy of Sciences

ИНТРОДУКЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ ДРЕВОВИДНЫХ ПИОНОВ В ЮЖНО-УРАЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ – ИНСТИТУТЕ УФИЦ РАН

Аннотация. В статье представлены данные по изучению биолого-морфологических признаков 15 сортов древовидных пионов при интродукции в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья. Проанализированы количественные и качественные признаки. Их исследование осуществляли в соответствии с «Методикой проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность». Изучена фенотипическая изменчивость количественных параметров. Отмечена положительная высокая связь между диаметром цветка и длиной самого длинного листочка околоцветника. Выявленные закономерности представляют интерес для построения модели сортов пиона и использования в селекции растений.

Ключевые слова: сорта древовидных пионов; изменчивость; коэффициент корреляции; ботаника; интродукция.

РИА УФ ИА УРАЛ БОТАНИКАЛЫК БАК – ИНСТИТУТУНДА ДАРАК СЫМАЛ ПИОНДОРДУ ИНТРОДУКЦИЯЛОО ЖАНА ТАНДОО

Аннотация. Макалада Башкыр Урал этегиндеги токой-талаа зонасынын шартында интродукциялоодо дарак сымал пиондордун 15 сортунун биологиялык жана морфологиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөө боюнча маалыматтар берилген. Сандык жана сапаттык өзгөчөлүктөрүн талданды. Аларды изилдөө «Айырмалуулугун, бирдейлигин жана туруктуулугун изилдөө методологиясына» ылайык жүргүзүлгөн. Сандык параметрлеринин фенотиптик өзгөрмөлүүлүгү изилденген. Гүлдүн диаметри менен эң узун гүл тегерегиндеги жалбырактын жогорку оң байланышы белгиленген. Аныкталган мыйзам ченемдүүлүк пиондун сортторунун моделин түзүүдө жана өсүмдүктүн селекциясында пайдаланууга кызыгууну арттырат.

Негизги сөздөр: дарак сымал пиондор, өзгөргүчтүк, корреляция коэффициенти, ботаника, интродукция.

INTRODUCTION AND SELECTION OF TREE-LIKE PAEONS IN THE SOUTH URAL BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE OF UFRS RAS

Abstract. The article presents data on the study of biological and morphological characteristics of 15 varieties of tree paeonia during introduction in the conditions of the forest-steppe zone of the Bashkir Cis-Ural. Quantitative and qualitative features were analyzed. Their research was carried out in accordance with the «Test methodology for distinctness, uniformity and stability». The phenotypic variability of quantitative parameters was studied. A positive high correlation was noted between the flower diameter and the length of the longest tepal. The revealed patterns are of interest for building a model of paeony varieties and using them in plant breeding.

Key words: varieties of tree paeony; variability; correlation coefficient; botany; introduction.

Древний род *Paeonia* L. включает более 30 видов. Кроме травянистых пионов, у которых надземная часть к зиме отмирает, в него входят полукустарниковые и кустарниковые формы с многолетними одревесневающими побегами [1].

Древовидный пион более 2000 лет выращивается в культуре, являясь национальным цветком в Китае [2]. Именно Китай является центром происхождения, эволюции и основного разнообразия всех видов древовидного пиона, а также центром развития его сортов [2]. В настоящее время в природе они распространены в Восточной Азии, Средиземноморье и на Кавказе [3].

Ни один кустарник кроме древовидного пиона не может похвастаться такими большими цветками в сочетании с их количеством и благоуханием, а также долгожительством куста (известны экземпляры в возрасте 300 и даже 500 лет) [4].

Кусты древовидных пионов растут медленно; по мере роста количество цветков на кусте ежегодно увеличивается и может достигнуть 30-70 [5]. Цветки имеют форму чаши или шара (есть немахровые, полумахровые и махровые сорта), раскрываются на верхушках побегов в конце мая – начале июня и цветут в течение двух недель, а при прохладной погоде и дольше [6].

Целью работы было изучение основных морфологических и декоративных признаков сортов древовидных пионов в условиях Республики Башкортостан, выявление их фенотипической изменчивости и корреляции для дальнейшей селекционной работы.

Объекты и методы исследования

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН) расположен в лесостепной зоне Башкирского Предуралья. В климатическом отношении этот район характеризуется большой амплитудой колебаний температур в ее годовом ходе, неустойчивостью и недостатком атмосферных осадков, быстрым переходом от суровой зимы к жаркому лету [1].

Объектами исследований стали 15 сортов древовидных пионов ('Белый Нефрит', 'Жемчужный Ветер', 'Красный Цветок', 'Нефритовая Бусинка', 'Персик под Снегом', 'Прозрачная Роса', 'Пурпурная Бабочка в Закате', 'Пурпурный Океан', 'Радужная Капель', 'Розовая Пудра', 'Розовый Лотос', 'Сад в Розовом Сиянии', 'Теплый Ветер', 'Фиолетовый', 'Lan Tian Yu'). Исследования проводили в 2019-2021 гг. в многолетних насаждениях пионов на участке лаборатории интродукции и селекции цветочных растений ЮУБСИ УФИЦ РАН. Так как наибольшая декоративность у пионов проявляется на 4-5 году выращивания, то были отобраны для изучения растения в соответствующем возрасте, высаженные по схеме 100x100 см в одинаковых агротехнических условиях. Повторяемость каждого варианта опыта составила 5 особей.

Определение декоративных признаков осуществляли в соответствии с «Методикой проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность», утвержденной Государственной комиссией РФ по испытанию и охране селекционных достижений [7]. Описание каждого сорта проводили по 34 признакам, включающим как количественные, так и качественные показатели. Известно, что качественные признаки, которые выражаются в дискретных степенях, являются очевидными и независимо выражаемыми; количественные – охватывают весь диапазон вариации от одного экстремального значения до другого [8].

Качественные признаки более жестко контролируются генами и обладают большей устойчивостью. Вследствие этого их проявление относительно в меньшей степени зависит от колебания внешних условий окружающей среды и носит прерывный характер [9]. Количественные же признаки определяются большим числом генов и менее жестко контролируются ими. Вследствие меньшей устойчивости и сильной зависимости от колебания условий окружающей среды их проявление носит непрерывный характер [8].

Уровень изменчивости каждого признака определяли с помощью шкалы С.А. Мамаева: CV <7% – очень низкий; CV 8-12% – низкий; CV 13-20% – средний; CV 21-30% – повышенный; CV 31-40% – высокий; CV >40% – очень высокий [10]. Статистическую обработку материала проводили методом корреляционного анализа по общепринятой методике [11].

Результаты и их обсуждение

В результате проведенного исследования выявлено, что 47% исследуемых сортов относятся к категории высокие (выше 100 см), 33% – средние (70-100 см) и 20% – низкие (ниже 70 см). По признаку «длина отрастания побега у самой верхней части» у 53% сортов наблюдается длинный стебель (более 35 см), у 47% – средний (20-35 см). Отмечено, что 53% культиваров имеют толстые побеги (более 9 мм), 47% – средней

толщины (6-9 мм). Показано, что большинство сортов (87%) имеют большое число ветвей от основания побега (более 4 шт.), оставшиеся 13% – среднее (3-4 шт.).

По признаку «длина листа у первой пазушной почки» 74% сортов имеют лист средней длины (17-25 см), 13% – длинный (более 25 см), 13% – короткий (менее 17 см). Выявлено, что 60% культиваров имеют лист средней ширины (18-28 см), 40% – узкий (менее 18 см). Отмечено, что у всех изученных сортов боковые сегменты листа широкие (более 3,5 см).

Показано, что 47% сортов имеют цветоножку средней длины (5-8 см), 33% – длинную (более 8 см), 20% – короткую (менее 5 см). По признаку «максимальная толщина цветоножки» 53% изученных сортов имеют цветоножку средней толщины (4-6 мм), 47% – толстую.

Выявлено, что 73% культиваров имеют цветок среднего размера (14-20 см), 27% – мелкий цветок (менее 14 см). По признаку «длина самого длинного листочка околоцветника» 53% культиваров имеют листочек средней длины (7-11 см), 47% – короткий (менее 7 см). По признаку «максимальная ширина самого длинного листочка околоцветника» 73% сортов имеют листочки средней ширины (5-9 см), 27% – узкие (менее 5 см).

Отмечено, что 80% сортов имеют среднее число плодolistиков (3-6 шт.), 13% – много (более 6 шт.), 7% – мало (менее 3 шт.).

Показано, что по внешнему виду растения более половина культиваров (53%) относятся к промежуточному типу, 34% – к раскидистому, 13% – к вертикальному. Основная окраска листовой почки сразу после отрастания у 53% сортов розовая, у 34% – светло-зеленая, у 13% – красная. Основная окраска побега в период бутонизации у 66% сортов зеленая, у 34% – бледно-желто-зеленая.

Волнистость края листа у 73% отсутствует, у оставшихся 27% – наблюдается. У 60% сортов такой признак как «опушенность нижней поверхности листа» отсут-

ствуется, у 40% – опушенность замечена. У большинства культиваров (66%) основная окраска листа – зеленая, у 27% – желто-зеленая, у 7% – темно-зеленая.

У всех сортов имеется окрашенный черешок листа. У 66% сортов антоциановая окраска черешка отсутствует, у 34% – она наблюдается.

У большинства культиваров (73%) основная окраска цветоножки является бледно-зеленой, у 20% – зеленая, у 7% – имеет другой оттенок. У всех сортов раскрытие бутона быстро.

Очень важным признаком считается уровень махровости цветка. У 60% сортов цветок является полумахровым, у 33% – махровым и у 7% – простым. Положение цветка на второй день после распускания: у всех сортов оно вертикальное.

По окраске цветка половина изученных сортов (53%) имеют розовые оттенки, у 33% – белая, у 7% – пурпурная, у 7% – другие оттенки.

Отдельно рассматривается вид окрашивания наружных лепестков как форма дополнительной окраски цветка. У 53% культиваров выделяется пятно в основании лепестка, у 33% дополнительное окрашивание отсутствует, у 14% – к пятну добавляются полосы. Что касается основной окраски пигментного пятна, то у 53% сортов она является пурпурной, 7% – розовой, 7% – черной.

Выявлено, что большинство сортов (93%) обладают ароматом, который варьирует от слабого до сильного, у 7% – аромат отсутствует.

Основной окраской тычиночной нити является у 87% розовая, у 13% – пурпурная. У всех сортов основной окраской пыльников является желтая. По форме стаминодияльного диска выявлено, что у 53% сортов она бутылочная, у 27% – в виде «плода пальмы», у 20% – диск раскрытый. У 47% сортов основной окраской стаминодияльного диска является пурпурный цвет, у 27% – розовый, по 13% приходится на белый, кремовый или другой оттенок. Основная окраска рыльца варьирует: у 73% сортов она розовая, у 13%

– красная, по 7% – красно-пурпурная или другая.

Дополнительно были проведены исследования с целью выявления силы взаимного влияния основных количественных признаков у сортов древовидных пионов.

В наших исследованиях максимальная высота растения имела положительную умеренную связь с максимальной шириной листа у первой пазушной почки (0,46); положительную среднюю связь с максимальной толщиной побега у самой верхней части (0,60), числом ветвей от основания (0,54), максимальной толщиной цветоножки (0,60) и диаметром цветка (0,57).

Длина отрастания побега у самой верхней части показало умеренную положительную связь с длиной листа у первой пазушной почки (0,44); среднюю положительную связь с максимальной толщиной побега у самой верхней части (0,62), максимальной шириной листа у первой пазушной почки (0,62) и диаметром цветка (0,57).

Максимальная толщина побега у самой верхней части положительно средне коррелировала с числом ветвей от основания (0,54), длиной листа у первой пазушной почки (0,50) и диаметром цветка (0,64).

Число ветвей от основания имело положительную умеренную связь с максимальной шириной листа у первой пазушной почки (0,49); положительную среднюю связь с длиной листа у первой пазушной почки (0,50) и диаметром цветка (0,56).

Длина листа у первой пазушной почки показала положительную среднюю связь с максимальной шириной листа у первой пазушной почки (0,52), шириной бокового сегмента листа (0,64) и максимальной толщиной цветоножки (0,52).

Максимальная ширина листа у первой пазушной почки положительно умеренно коррелировала с шириной бокового сегмента листа (0,45); положительно средне с максимальной толщиной цветоножки (0,68) и диаметром цветка (0,54).

Ширина бокового сегмента листа показала положительную умеренную связь с

диаметром цветка (0,49) и длиной самого длинного листочка околоцветника (0,47); положительную среднюю с максимальной толщиной цветоножки (0,55).

Кроме того, проведено изучение морфометрических показателей сеянцев древовидных пионов в течение вегетационных периодов 2019-2021 годов.

В таблице 1 приведены результаты изучения внутривидовой изменчивости сеян-

цев пиона древовидного по основным морфо-биологическим признакам. Высоким уровнем вариабельности [12] отличается такой показатель, как длина цветоножки; повышенным – максимальная высота, число ветвей от основания. Эти признаки свидетельствуют о различном уровне развития растений.

Внутривидовая изменчивость *P. suffruticosa*

Таблица 1.

№ п/п	Признаки	$\bar{X} \pm S_x$	$X_{\min}$	$X_{\max}$	V, %
1	Максимальная высота растения, см	95,83±7,09	40	120	25,64
2	Длина отрастания побега у самой верхней части, см	39,08±1,59	33	50	14,12
3	Максимальная толщина побега у самой верхней части, см	0,92±0,02	0,8	1	9,11
4	Число ветвей от основания, шт.	10,00±0,62	5	12	21,74
5	Длина листа у первой пазушной почки, см	22,67±0,89	17	26	13,73
6	Максимальная ширина листа у первой пазушной почки, см	24,67±1,29	18	28	18,24
7	Ширина бокового сегмента листа, см	10,83±0,36	9	12	11,69
8	Длина цветоножки, см	6,21±0,70	2	9	39,22
9	Максимальная толщина цветоножки, см	0,66±0,02	0,5	0,8	13,67
10	Диаметр цветка, см	15,58±0,48	14	20	10,75
11	Длина самого длинного листочка околоцветника, см	7,29±0,18	6,5	8,5	8,99
12	Ширина самого длинного листочка околоцветника, см	7,21±0,18	6	8,5	9,09
13	Число плодолистиков, шт.	4,75±0,17	3	5	13,08

Примечание: $\bar{X}$ – среднее значение, S_x – ошибка среднего значения, $X_{\min}$ – минимальное значение, $X_{\max}$ – максимальное значение, V, % – коэффициент вариации.

Выводы

Таким образом, на основании анализа изменчивости сортов древовидных пионов установлено, что наибольшей вариабельностью обладают следующие морфологические признаки: ширина бокового сегмента листа, число плодолистиков, максимальная высота растения, длина отрастания побега, длина цветоножки, число ветвей от основания побега. Наименьшая вариабельность выявлена у признаков: максимальная толщина побега у самой верхней части, длина и ширина листа у первой пазушной почки, максимальная толщина цветоножки, диаметр цветка, длина и ширина самого длинного листочка околоцветника.

Корреляционный анализ выявил положительную тесную связь между диаметром цветка и длиной самого длинного листочка околоцветника (0,75).

Полученные результаты носят статистически обоснованный характер и могут быть применимы к проведению селекционной работы по отбору и декоративности сортов древовидных пионов.

Проведена оценка фонда гибридных сеянцев пиона. Для передачи на госсортоиспытание выделено 8 древовидных перспективных форм, отличающихся оригинальностью, крупными соцветиями с разнообразной формой и окраской, а также не уступающих по комплексу признаков сортам

зарубежной селекции, но превосходящих их по устойчивости к почвенно-климатическим условиям Республики Башкортостан. Готовятся документы для подачи заявок на госсортоиспытание.

Благодарности

Работа выполнена по Программе фундаментальных исследований Президиума

Литература

1. Миронова Л.Н., Реут А.А. Пионы. Коллекции Ботанического сада-института УНЦ РАН. Уфа: Башк. энцикл., 2017. 152 с.
2. У Янь. Изучение биологического разнообразия пиона древовидного *Paeonia × suffruticosa* в Китае // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартыан». 2018. Вып. 9. С. 151–152.
3. Зинович А.А. Древовидные пионы коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси // 68-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов (г. Минск, 17–22 апреля 2017 г.): сборник научных работ: в 4 ч. Ч. 1 / Белорусский государственный технологический университет. Минск: БГТУ, 2017. С. 158–160.
4. Миронова Л.Н., Дудкин Р.В., Пинчукова О.Г. Сорты пиона древовидного японской селекции в БСИ ДВО РАН // Растения в муссонном климате. Владивосток: Изд-во Дальневост. гос. аграрн. ун-та, 2009. С. 327–329.
5. Токарева Е.А. Пионы: травянистые, древовидные, гибриды Ито: полный справочник. – М.: ООО «Фитон XXI», 2018. С. 223–225.
6. Миронова Л.Н., Реут А.А. Родовой комплекс *Paeonia* в Уфимском ботаническом саду // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 42. С. 334–337.
7. Методики испытаний на ООС. [Электронный ресурс] URL: <https://gossortrf.ru/metodiki-ispytaniy-na-oos/> (Дата обращения: 28.12.2021).
8. Исакова А.Л., Бейня В.А., Базылева Н.А. Характерные и отличительные признаки, используемые для оценки ООС по методике проведения испытаний на нигеле (*Nigella L.*) // Вестник белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 2. С. 110–113.
9. Лотова Л.И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений. М.: Едиториал УРСС, 2001. 528 с.
10. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae) на Урале. М.: Наука, 1973. 283 с.
11. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
12. Юдин С. И. Интродукция растений флоры Алтая в Национальном ботаническом саду им. Н. Н. Гришко НАН Украины // Интродукція рослин. 2000. № 3-4. С. 86–90.

РАН «Биоразнообразие природных систем и растительные ресурсы России: оценка состояния и мониторинг динамики, проблемы сохранения, воспроизводства, увеличения и рационального использования» и в рамках государственного задания ЮУБСИ УФИЦ РАН по теме № FMRS-2022-0072.

УДК 631

Шамшиев Бакытбек Нуркамбарович
а.-ч.и.д., профессор, Илим жана инновациялар боюнча проректор,
Ош технологиялык университети,
Исмаилова Жыпар Абдыласовна
аспирант, Ош технологиялык университети

Шамшиев Бакытбек Нуркамбарович
д.с.-х.н., профессор, проректор по науке и инновациям,
Ошский технологический университет,
Исмаилова Жыпар Абдыласовна
аспирант, Ошский технологический университет

Shamshiev Bakytbek Nurkambarovich
Doctor of agricultural sciences, professor,
Vice-rector for Science and Innovation, Osh Technological University,
Ismailova Zhypar Abdylasovna
graduate student, Osh Technological University

«КЫРГЫЗ-АТА» МАМЛЕКЕТТИК УЛУТТУК ЖАРАТЫЛЫШ ПАРКЫНЫН БИОКӨПТҮРДҮҮЛҮГҮН САКТООДО ДАРАК ӨСҮМДҮКТӨРҮН ИНТРОДУКЦИЯЛОО

Аннотация. Макалада «Кыргыз-Ата» мамлекеттик улуттук жаратылыш паркынын аймагындагы интродукцияланган дарак өсүмдүктөрүнүн абалы каралды. Интродукцияланган ийне жана жазы жалбырактуу дарак породаларынын перспективдүүлүгүнө баа берүү менен, улуттук парктын орто тоо бийиктигиндеги арча алкактарынын аймагындагы токойлордун тиричилик абалын жана алардын курамындагы интродукцияланган породаардын туруктуулугуна анализ берилди.

Негизги сөздөр: «Кыргыз-Ата» мамлекеттик улуттук жаратылыш паркы, интродуценттер, биоартүрдүүлүк, ийне жалбырактуу породаар, жазы жалбырактуу породаар, дарактар, корук зонасы, токой-чарба зонасы.

ИНТРОДУКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КЫРГЫЗ-АТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

Аннотация. В статье изучены результаты интродукции древесных пород на территории государственного национального природного парка «Кыргыз-Ата». Проанализировано жизненное состояние интродуцентов хвойных и широколиственных древесных пород среднего арчового пояса национального парка, определена оценка на их перспективность и устойчивость.

Ключевые слова: Государственный национальный природный парк «Кыргыз-Ата», интродуценты, биоразнообразие, хвойные породы, лиственные породы, деревья, заповедная зона, лесохозяйственная зона.

INTRODUCTION OF TREE FOR BIODIVERSITY CONSERVATION OF THE KYRGYZ-ATA STATE NATIONAL NATURAL PARK

Abstract. The article studies the results of the introduction of tree species on the territory of the state national natural park «Kyrgyz-Ata». The vital state of introduced species of coniferous and broad-leaved tree species of the mid-mountain juniper belt of the national park is analyzed, an assessment of their prospects and sustainability is determined.

Key words: State National Natural Park «Kyrgyz-Ata», introduced species, biodiversity, conifers, hardwoods, trees, protected area, forestry zone.

Киришүү. Кыргызстандын био ар түрдүүлүгүн экологиялык, эстетикалык илимий баалуулукка ээ болгон уникалдуу жаратылыш комплекстеринин жана орундарын сактоо максатында өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарынын бирикмеси (ООПТ) түзүлгөн.

Өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарынын бири – «Кыргыз-Ата» мамлекеттик улуттук жаратылыш паркынын токойлуу жерлери деңиз деңгээлинен 2200–3500 м жана андан бийик чектерде Памир-Алай тоо системасынын жантаймаларында жайгашкан жерлерде, улуттук жаратылыш парктын аймагындагы басымдуулук кылган өсүмдүктөрдүн абалы жыл өткөн сайын начардап барат. Улуттук парк географиялык абалы боюнча токойлуу жерлердин тоолуу рельефи бийиктик зонасы менен кескин айырмаланып турат. [12]

Кыргыз-Ата улуттук жаратылыш паркы өзгөчө экологиялык, геоботаникалык жана фауналык баалуулуктарга ээ арча токойлордун кайталангыс жаратылыш комплексин сактоо максатында Кыргыз-республикасынын Өкмөтүнүн 1992-жылдын 18-мартындагы «Республиканын арча токойлорун сактоо жана коргоо чаралары» жөнүндөгү токтомунун негизинде түзүлгөн. [1,3,4,8]

Актуалдуулугу. «Кыргыз-Ата» мамлекеттик улуттук жаратылыш паркынын уникалдуу токой экосистемасы экологиялык факторлордун таасирлеринин өсүшүнөн улам биологиялык көп түрдүүлүгүнүн жаратылыштык деңгээли төмөндөп жаткандыгына байланыштуу, алардын жаратылыштык функцияларын толук кандуу аткаруу мүмкүнчүлүгү кооптуу абалда турат. Парктын

аймагындагы өсүмдүк каптоолорунун негизги ландшафт пайда кылуучу формациясы болуп – арча токойлору эсептелет. Бул токойлордун коргоо ролунун начарлашы аймактагы климаттын өзгөрүүсүнө, жаратылыштык катастрофалардын көбөйүшүнө алып келет. [12]

Улуттук парктын биологиялык көп түрдүүлүгүнүн тең салмактуулугун сактоо үчүн түрлөрдүн биологиялык, экологиялык жана цитогенетикалык өзгөчөлүктөрүн окуп үйрөнүп токойлордун биокөптүрдүүлүгүн калыбына келтирүү менен анын туруктуулугун, продукттуулугун, коргоо жана рекреациялык функцияларын жогорулатуу зарыл.

Жумуштун максаты. «Кыргыз-Ата» улуттук жаратылыш паркынын аймагындагы ийне жана жазы жалбырактуу породалардын перспективдүүлүгүн изилдөө жана көп жылдык интродукцияланган өсүмдүктөргө баа берүү.

Изилдөөнүн материалдары жана методдору. Изилдөө объектиси болуп – «Кыргыз-Ата» мамлекеттик улуттук жаратылыш паркынын деңиз деңгээлинен 2200–3500 м жана андан бийик чектерде Памир-Алай тоо системасынын жантаймаларында жайгашкан арча токойлуу жана сейрек токойлуу жерлери саналат. Изилдөөнүн методологиясы жана методдорунда өзгөчө корукка алынган жаратылыштык аймактарды изилдеп үйрөнүү багытындагы Ата Мекендик жана чет элдик окумуштуулардын эмгектери пайдаланылды, ошондой эле кеңири таралган токойчулук-таксациялык ыкмалар, моделдештирүү, эксперимент жана байкоо методдору колдонулду.

Кыргыз-Ата мамлекеттик улуттук жаратылыш паркынын аймагындагы үч бийиктик алкактарда убактылуу текшерүүчү аянттар бөлүнүп алынып, өсүмдүк каптоолору анализденди: дарактарга таксациялык өлчөөлөр жүргүзүлдү, жаны өсүп чыккан өсүмдүктөр эсептелип, өсүү ылдамдыгы ченелди, аянтчалар дарак ярусу жана жаны өсүп чыккан өсүмдүктөрдү камтуусу изилденди. [2,5,6,7,9,10]

Улуттук парктын бийиктик алкактарындагы токойлордун тиричилик абалын жана алардын курамындагы интродукцияланган породалардын туруктуулугун анализдеген жыйынтыктар берилди. Парктын арча токойлорунда көп жылдык интродукцияланган өсүмдүктөрү изилденип, дарак, өсүмдүктөрүнүн түрдүк курамдары аныкталып, санитардык жана декоративдик абалдарына экологиялык-токойчулук баа берилди. [2, 5,6, 7].

«Кыргыз-Ата» мамлекеттик улуттук жаратылыш паркынын токойлуу жерлеринин бүткүл аймагы рельефке катуу бөлүнүшү менен, суу бөлүп турган кыркаларынын жана тилкелеринин көптүгү менен айырмаланат. Алардын ортосунда көптөгөн аскалардын ортосунда кууш суу өзөндөрү жайгашкан. Токойлуу жерлердин тоолуу рельефи бийиктик зонасы менен кескин айырмаланган.

«Кыргыз-Ата» улуттук паркынын токойлуу жерлери райондун тоолуу түштүк бөлүгүндө, райондук борбордон 35 км, Ош облусунан 70 км аралык алыстыкта жайгашкан. Анын 11172 га аянты бир эле Карагой капчыгайында тыгыз жайгашып жана баардык жагынан Ноокат токой чарбасынын жерлери менен чектешет. [6].

Улуттук парктын аймагындагы изилденген дарак өсүмдүктөрүнүн түрлөрү – 72, алардын 32 түрү ийне жалбырактуу дарактар, 40 түрү – жазы жалбырактуу дарактараптарды түзөт.

Изилдөө жумуштарын аткаруу учурунда интродукцияланган 32 түргө таандык болгон ийне жалбырактуу породалар сыноодон өттү. [11].

Интродукцияланган жазы жалбырактуу породалардын анализин жүргүздүк, салыштырмалуу эң келечектүү, перспективалуу жана келечексиз түрлөрү аныкталды. Дарак өсүмдүктөрүнүн биологиялык көп түрдүүлүгү жана биологиялык көп түрдүүлүгүн аныктоочу индексин колдондук [8,9,10,11].

Илимий жумушта интродукцияланган породалардын туруктуулугун анализдеген жыйынтыктар берилди.

Дарак, өсүмдүктөрүнүн түрдүк курамдары аныкталды, санитардык жана декоративдик абалдары анализденди.

Жыйынтыгы I таблицада көрсөтүлдү.

Таблица 1.

Перспективалык даражасына жараша ийне жалбырактуу түрлөрдүн интроценттеринин түрлөрү.

Өсүмдүк түрлөрүнүн аталыштары	Категория түрү		
	*	*	*
Тянь-Шань карагайы, Ель тянь-шаньская	+		
Тикендүү карагай, Ель колючая	+		
Ак карагай, канада карагайы, Ель белая, или канадская		+	
Чыгыш карагайы, Ель восточная			+
Кадимки карагай, же Европа карагайы	+		
Ель обыкновенная, или европейская		+	
Сибирь карагайы, Ель сибирская			+
Аян карагайы, Ель аянская,			+
Корей карагайы, Ель корейская			+

Сибирь кара карагайы, Лиственница сибирская	+		
Кенири таралган кара карагай, Лиственница ширококочешуйчатая	+		
Жапан кара карагайы, Лиственница японская		+	
Европа кара карагайы, Лиственница европейская		+	+
Ольгин кара карагайы, Лиственница ольгинская		+	
Кара карагай №135		+	
Кара карагай №7		+	
Сукачев кара карагайы, Лиственница Сукачева		+	
Гибридик кара карагайы, Лиственница гибридная		+	
Бальзамдуу карагай, Пихта бальзамическая		+	
Сибирь карагайы, Пихта сибирская		+	
Ак карагай, Пихта Семенова		+	
Лжетсуга Мензиеза	+		
Кадимки кызыл карагай, Сосна обыкновенная -			+
Тоо кызыл карагайы, Сосна горная		+	
Сибирь кызыл карайы, кедр, Сосна сибирская, кедровая	+		
Соснов кызыл карагайы, Сосна Сосновского		+	
Крым кызыл карайы, Сосна крымская			+
Баары:	7	13	6
Төмөн өсүүчү арча, Можжевельник низкорослый -		+	
Виргин арчасы, Можжевельник виргинский			+
Бийик өсүүчү арча, Можжевельник высокий			+
Сасык арча, Можжевельник вонючий			+
Кызыл арча, Можжевельник красный			+
Чыгыш туясы, Туя восточная			+
Баары		1	5
Жыйынтыгы:	7	14	11



Сүрөт 1. Ийне жалбырактуу породадардын эң келечектүү түрлөрү.



Сүрөт 2. Ийне жалбырактуу породадардын келечектүү түрлөрү

Учурда КР нын Улуттук илимдер академиясына таандык болгон Карагай токой тажрыйба чарбасында интродукцияланган ийне жалбырактуу породадар 32 түрү сыноодон өттү. Анын ичинен 7 түрү эң келечектүү түрлөрү болуп аныкталды жана улуттук парктын арча токойлорунун тилкесинде

өстүрүүгө сунушталды. Кенири жайылтуу үчүн келечектүү өсүмдүктөрүндөрдүн 14 түрү жашылдандыруу чарба иштерине сунушталды жана 11 түрү кошумча изилдөөнү талап кылган келечексиз түрлөрү деп табылды. (Сунушталган түрлөрүн төмөнкү 1, 2, 3-сүрөттөрдө көрүүгө болот).



Сүрөт 3. Ийне жалбырактуу породадар келечексиз түрлөрү

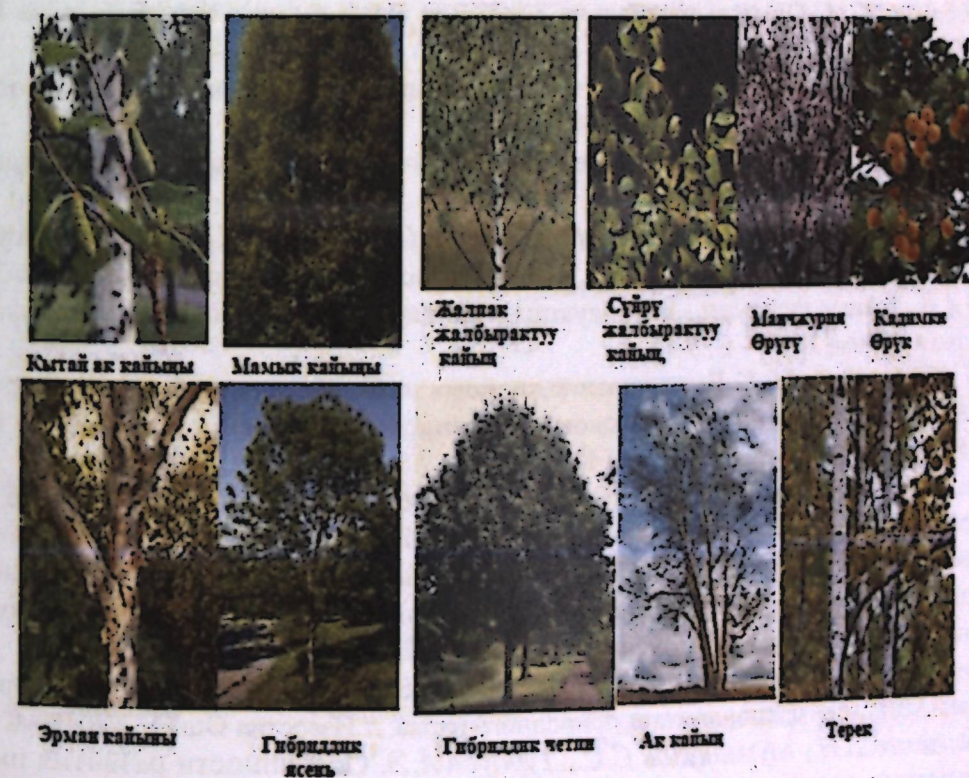
Таблица 2.

Перспективалык даражасына жараша жалбырактуу дарактардын интроценттеринин түрлөрү.

Уруктар жана түрлөр	Категориясын көрүү		
	*	*	*
Дарактар			
Кытай ак кайыңы, береза – белая китайская		+	
Мамык кайың, береза пушистая		+	
Жалпак жалбырактуу кайың, береза плосколистная		+	
Сүйрү жалбырактуу кайың, береза овальнолистная		+	
Эрман кайыңы, Береза Эрмана		+	
Ак кайың, Береза белая		+	
Терек, Тополь, осина гибридная, гигантская		+	
Гибриддик четин, Рябина гибридная		+	
Кадимки өрүк, Абрикос обыкновенный		+	
Маньчжур абрикосу, Абрикос маньчжурский		+	
Гибриддик ясен, Ясеня гибридный		+	
Сөөлдүү кайың, береза бородавчатая	+		
Салбырак кайың, Береза повислая	+		
Кагаз кайыңы, Береза бумажная	+		
Шмидт кайыңы, Береза Шмидта	+		
Азиялык моюл, Черемуха азиатская	+		
Сары акация, Акация желтая	+		
Кадимки Граб, Граб обыкновенный			+
Чыгыш грабы, Граб восточный, грабинник			+
Виргин моюлу, Черемуха виргинская			+
Яковлев моюлу, Черемуха Яковлева			+
Кыргыз алма, Яблоня кыргызов			+
Бадам, Миндаль низкий			+
Шиш жалбырактуу ак чечек, Клен остролистный			+
Татар ак чечеги, Клен татарский			+
Күл жалбырактуу ак чечек, Клен ясенелистный			+
Семенов ак чечеги, Клен Семенова			+
Туркестан ак чечеги, Клен туркестанский			+
Жалган платоникалык ак чечек, Клен ложноплатановый, явор			+
Майда жалбырактуу липа, Липа мелколистная			+
Жапан софорасы, Софора японская			+
Амур баркыты, Бархат амурский			+
Бутактуу карагач, Вяз перистоветвистый, карагач			+
Кадимки карагач, Вяз обыкновенный			+
Батыш каркасы, Каркас западный			+
Кара жаңгак, Орех черный			+
Грек жаңгагы, Орех грецкий			+
Жашыл ясен, Ясеня зеленый			+
Согдия ясени, Ясеня согдианский			+
Ным сүйүүчү ясен, Ясеня влаголюбивый			+
Бардыгы	6	11	23



Сүрөт 4. Арча токойлорунун алкагына сунушталган эң келечектүү түрлөрү



Сүрөт 5. Кеңири жайылтуу үчүн келечектүү түрлөрү

Интродукцияланган жазы жалбырактуу дарак породадардын анализи көрсөткөндөй 6 түрү эң келечектүү түрлөрү болуп аныкталды, 11 түрү жазы жалбырактуу порода-лар салыштырмалуу перспективалуу экен-диги менен өзгөчөлөнгөндүгү байкалды. Андан сырткары 23 түрү перспективасы жок түрлөрү экендиги такталды. (Табл. 2). Жыйынтыгында, «Кыргыз-Ата» мамлекеттик улуттук парктын аймагында жайгаш-

кан КР нын Улуттук илимдер академиясына таандык болгон Карагой токой тажрыйба чарбасында интродукцияланган дарактарынын түрлөрүнүн өсүү абалына, алардын продуктуулугуна жана өзгөчөлүгүнө анализ берүү менен төмөндөгүдөй тыянактарга токтолдук:

1. Арча токойлорун калыбына келтирүүдө интродуценттердин перспективалуу породадарын изилдөө жүргүзүү жана аныктоо учурда өтө зарыл.

2. Изилденген интродукцияланган өсүмдүктөрдүн породалык курамы 72 түрдөгү дарак өсүмдүктөрүнөн турат (бадалдарды кошпогондо): алардын 32 түрү ийне жалбырактуу дарактар, 40 түрү жазы жалбырактуу дарак породадарына таандык экендиги тастыкталды.

Адабияттар

1. Ажибеков К. А. Опыт выращивания лесных культур в поясе арчевых лесов Киргизии. // Фрунзе, 1979. – 22 с.
2. Ааматов Ы.К., Амтокуров А.Т. Опыт интродукции пихты в Кара-Койском лесопытном хозяйстве. // Известия ОшТУ. №2. – Ош, 2004. – С. 84-90.
3. Ахматов К., Камчыбеков Н. Токой чарбасы боюнча терминдердин орусча – кыргызча сөздүгү. // Бишкек 1997. – 133 б.
4. Токторалиев Б.А., Шамшиев Б.Н., Мурзакулов С.С., Ааматов Ы.К. Кыргыз-Ата мамлекеттик улуттук жаратылыш паркы. /Азыркы абалы, чечилүүчү маселелери жана келечеги. Ош 2010 -96 бет.
5. Чуб А.В. Лесные культуры - интродукция и акклиматизация в поясе арчевых лесов Кыргызстана. // Бишкек: Илим, 2003. – С. 3-15.
6. Чуб А.В., Ааматов Ы. К. Выращивание хвойных и лиственных пород в поясе арчевых лесов из семян местной репродукции // Биозкология орехоплодовых лесов и геодинамика в Южном Кыргызстане. Институт Биосферы ЮО НАН КР: - Жалал-Абад, 1998. – С. 101-106.
7. Шамшиев Б.Н. Интродукция и акклиматизация деревьев и кустарников в поясе арчевых лесов Кара-Койского лесопытного хозяйства. // Вестник МГУЛ - лесной вестник №2, 2004. – С. 39-43.
8. Шамшиев Б.Н., Жапарова Ш., Жунусов Н.С. Опыт интродукционного испытания сортов и видов орехоплодных культур для сохранения генетического разнообразия в орехово-плодовых лесах Кыргызстана. // Вестник Южного отделения НАН КР. 1/2011 - С. 73-79.
9. Шамшиев Б.Н., Исмаилова А.Ж. Сохранение и восстановление биологического разнообразия лесов Кыргыз-Атинского национального природного парка. // Известия ОшТУ 1/2014 - С. 128-133.
10. Шамшиев Б.Н., Мурзакулов С.С., Турдуев А.Э. Особенности развития интродукции и акклиматизации деревьев и кустарников в культурах и питомниках для восстановления арчевых лесов и редколесий. // Известия ОшТУ 2/2013 - С. 197-202.
11. Шамшиев Б.Н., Исмаилова Ж.А., Турдуев А.Э., Мурзакулов С.С. // О результатах успешной интродукции и акклиматизации древесных пород в поясе арчевых лесов Кыргызстана. / Успехи современного естествознания. 2016. № 2 - С. 126-130.
12. Шукуров Э.Д., Балбакова Ф.Н. ООПТ Кыргызстана и сохранение биоразнообразия Тянь-Шань-Алайского горного сооружения. // Сборник материалов экологических конференций и семинаров. Бишкек, 2002. С. 43-41.

3. Эсептөө жумуштарын аткаруу учурунда интродукцияланган 32 түргө таандык болгон ийне жалбырактуу породадар сыноодон өткөндүгү, 11 түрү сыноодон өтпөй калгандыгы фиксирленди.

Интродукцияланган жазы жалбырактуу породадардын анализи көрсөткөндөй 6 түрү эн келечектүү түрлөрү болуп, 11 түрү перспективдүү экендиги аныкталды жана 23 түрү перспективасы жок түрлөрү экендиги болуп чыкты.

4. Интродукциялык өсүмдүктөр биологиялык көп түрдүүлүккө жана сактап калуу үчүн табыйгый жаратылыш улуттук паркына аларды көбөйтүү максатына пайдаланууга чон салым кошот. Парктын арча токойлорунда көп жылдык интродукцияланган өсүмдүктөргө экологиялык-токойчулук баа берүү жүргүзүлдү жана маалыматтар кеңейтилди.

УДК 582.998.1:606

Шутова Анна Геннадьевна,
к.б.н., доцент, зав. лабораторией
оранжерейных растений,
ГНУ «Центральный ботанический сад
НАН Беларуси»

Матвеева Надежда Анатольевна,
д.б.н., зав. лабораторией адаптационной
биотехнологии

Дуплий Владимир
к.б.н., старший научный сотрудник,

Ратушняк Яков
к.б.н., старший научный сотрудник,

Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины

Шабуня Полина Станиславовна
к.б.н., в.н.с.,

Фатыхова Светлана Анатольевна
с.н.с.,

Лаборатория физико-химических методов исследования,
ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси»

Shutava Hanna

PhD, Associate Professor,

head of laboratory of greenhouse plants,

State Scientific Institution «Central Botanical Garden
of the National Academy of Sciences of Belarus»

Matvieieva Nadiia

Doctor of Biological Sciences,

head of the Laboratory of Adaptive biotechnology,

Volodymyr Duplij

PhD, senior scientist,

Ratushniak Yakiv,

PhD, senior scientist,

Institute of Cell Biology and Genetic Engineering of the National Academy of Sciences of
Ukraine

Shabunya Polina

PhD, leading researcher,

Fatykhava Sviatlana senior researcher,

Laboratory of Physical and Chemical Research Methods,

Institute of Bioorganic Chemistry, NASB

ПОЛЫНЬ ОДНОЛЕТНЯЯ КАК ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ФЕНОЛЬНОЙ ПРИРОДЫ

Аннотация. Проанализирован состав фенольных соединений из образцов надземной массы, собранной в период цветения, и линий трансформированных корней *Artemisia annua* L., а также оценена эффективность их извлечения при использовании ультразвуковой и СВЧ-обработки при различных продолжительности и температуре процесса. Методом жид-

костной хроматографии с масс-селективным и диодно-матричным детекторами определены химический состав образцов, в частности, содержание кофейлхинных кислот и их производных как основных действующих веществ в экстрактах полыни однолетней.

Ключевые слова: *Artemisia annua* L., «бородатые» корни, гидроксикоричные кислоты, экстракция, обработка ультразвуком

ФЕНОЛДУК ЖАРАТЫЛЫШТАГЫ БИОЛОГИЯЛЫК АКТИВДУУ ЗАТТАРДЫН БУЛАГЫ КАТАРЫ БИР ЖЫЛДЫК ШЫБАК

Аннотация. *Artemisia annua* L. гүлдөө мезгилинде чогултулган жер үстүндөгү массасынын үлгүлөрү жана трансформацияланган тамырларынын линиялык фенолдук кошулмаларынын курамы талдоого алынган. Процесстин ар кандай узактыгында жана температураларында ультра үн жана микротолкундардын жардамы менен аларды экстракциялоонун натыйжалуулугу бааланган. Суюк хроматографиялык ыкма жана массалык тандоочу, диоддук-матрицалык детекторлор менен үлгүлөрдүн химиялык курамы аныкталды, анын ичинде кофейлхиндик кислоталардын жана алардын туундулары бир жылдык шыбактын экстракттарында таасир этүүчү негизги активдүү заттар катарында каралууда.

Негизги сөздөр: *Artemisia annua* L., «сакалдуу» тамырлар, гидроксикоричтик кислота-лар, экстракция, ультраүн менен иштеп чыгуу.

ARTEMISIA ANNUA AS A SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF PHENOLIC NATURE

Abstract. The composition of phenolic compounds from samples of the above-ground mass collected during the flowering period and the lines of transformed roots of *Artemisia annua* L. was analyzed. The efficiency of bioactive compounds extraction using ultrasonic and microwave treatment at different duration and temperature of the process was evaluated. The chemical composition, in particular, the content of caffeoylquinic acids and their derivatives as the main active substances in the extracts of wormwood were determined by liquid chromatography with mass-selective and diode-array detectors.

Key words: *Artemisia annua* L., “hairy” roots, hydroxycinnamic acids, extraction, ultrasonic treatment

Интерес к полыни однолетней (*Artemisia annua* L.) связан с выделением в 1970-х годах китайскими учеными высокоэффективного противомаларийного соединения – артемизинина. Прежде всего он рассматривается в качестве составной части решения проблемы малярии, устойчивой к другим лекарствам [1]. Растение введено в государственную фармакопею Вьетнама и Китая. Немаловажным является и то, что у артемизинина и родственных соединений обнаружена цитотоксическая активность, что позволяет использовать их в противораковой

терапии. Экстракты этого растения также обладают противовоспалительными, антибактериальными и антимикробными свойствами. Имеются сведения об активности полыни против SARS-CoV-2 [2]. Экстракты *A. annua* также считаются перспективными для создания ранозаживляющих средств. В частности, такие агенты не цитотоксичны, способствуют пролиферации клеток и в то же время проявляют антибактериальные свойства [3].

В промышленном масштабе артемизинин до настоящего времени получают экс-

тракцией из сухих листьев полыни однолетней. Однако данное растение может служить источником и других ценных биологически активных соединений благодаря высокому содержанию эфирного масла и фенольных веществ в надземной массе.

В северных регионах семена полыни однолетней, как правило, не успевают вызреть, поэтому поиск альтернативных вариантов ее культивирования является актуальной задачей. Современные возможности генетической инженерии позволяют создавать «искусственные» продуценты биологически активных веществ, к которым относятся культуры «бородатых» корней, получаемые путем трансформации растений с помощью фитопатогенных бактерий *Agrobacterium rhizogenes*. Такие трансформированные корни характеризуются быстрым ростом биомассы при достаточно простых условиях выращивания, не требуют дополнительного освещения и применения дорогостоящих реагентов [4,5]. Кроме того, поскольку генетическая трансформация и перенос в геном растений *rol* генов *A. rhizogenes* может приводить к активации синтеза биологически активных соединений в «бородатых» корнях, а селекция с использованием доступных методов позволяет получать линии-суперпродуценты ценных соединений. В ряде исследований выявлена возможность увеличения продукции полифенолов и других веществ в культурах «бородатых» корней растений разных видов. Например, корни *Raphanus sativus*, полученные путем трансформации *A. rhizogenes* MTCC 2364 и MTCC 532, синтезировали кверцетин в количестве до 114,8 мг/г, что было выше, чем в контроле [6].

В связи с важностью задачи увеличения биологической ценности лекарственных растений целью нашей работы была оценка состава фенольных соединений в надземной массе и образцах трансформированных корней полыни однолетней, а также оптимизация методов извлечения биологически активных веществ.

Материалы и методы анализа. Использовали надземную массу полыни однолетней, собранную в период цветения, выращенную на опытном участке в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси, а также трансформированные корни *A. annua*, которые выращивали в течение 4 недель на агаризованной питательной среде Мурасиге и Скуга с половинным содержанием макросолей и 20 г/л сахарозы при температуре +24°C в лаборатории адаптационной биотехнологии Института клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины. Для ВЭЖХ анализа был использован хроматограф Agilent 1200 с диодно-матричным детектором и масс-селективным детектором (тройной квадруполь) Agilent QQQ 6410. Разделение компонентов проб проводили на колонке ZORBAX Eclipse Plus C18 (2,1×150 мм; 1,8 мкм) при температуре +40°C. Температура в автосамплере составляла +12°C, объем инъекции – 2 мкл. Детекция при длине волны 330 нм (количественный анализ). В качестве подвижной фазы А использовали 0,15 об.% раствор уксусной кислоты в деионизированной воде (рН 3,5), а подвижной фазы В – 100% ацетонитрил. Скорость потока – 0,3 мл/мин. Был использован градиентный режим элюирования от 0 до 85% фазы В за 20 минут. В качестве интерфейса ионизации был электроспрей в режиме регистрации положительных или отрицательных ионов. Параметры работы масс-детектора: температура и скорость потока осушающего газа +350°C и 7 л/мин. Время анализа 21 минута (для исходных экстрактов) и 30 минут (для сконцентрированных экстрактов).

Параметры работы масс-детектора: температура осушающего газа +350°C; скорость потока осушающего газа 7 л/мин; давление на распылителе 40 psi; напряжение на капилляре 4000 вольт; напряжение на фрагменторе – 135 вольт (положительные ионы), 200 вольт (отрицательные ионы). Для проведения анализа использовали режимы полного сканирования (MS2-Scan) в диапазоне масс (m/z) от 100 до 2000 Da. В качестве

интерфейса ионизации был электроспрей в режиме регистрации положительных или отрицательных ионов.

Для построения калибровочной кривой были использованы стандарты хлорогеновой (Aldrich, С 3878, 95%) и кофейной (Sigma C0625, $\geq 98\%$) кислот. Сток-растворы стандартов готовили в концентрации 10 мг/мл в 80%-ном этаноле. Диапазон калибровочных растворов – от 25 до 500 мкг/мл. Для веществ, присутствующих на хроматограммах, зарегистрированных при 330 нм (максимум поглощения фенольных кислот), были проанализированы масс-спектры при положительной и отрицательной ионизациях. В экстрактах разных видов при

сравнении с масс-спектрами и УФ-спектрами представленными в литературе удалось идентифицировать 11 веществ.

Общее содержание фенольных соединений определяли по методу Фолин – Чокальтеу [7], содержание флавоноидов и гидроксикоричных кислот – по методике [8], содержание экстрактивных веществ – по Государственной Фармакопее РБ [9].

Анализ растений полыни однолетней, выращенной на опытном участке Центрального ботанического сада НАН Беларуси, показал высокое содержание в надземной массе фенольных соединений, в частности гидроксикоричных кислот (табл. 1).

Таблица 1.

Фенольные соединения *A. annua*, мг/г сухого растительного сырья

Группы соединений	Содержание, мг/г сухого растительного сырья
Гидроксикоричные кислоты	20,3±1,1
Флавоноиды	4,5±0,1
Фенольные соединения	28,4±2,7

В трансформированных корнях полыни также было установлено наличие флавоноидов и гидроксикоричных кислот, в том чис-

ле было обнаружено присутствие 6 гидроксикоричных кислот, некоторых из них – в значительных количествах (табл. 2).

Таблица 2

Фенольные кислоты растений *Artemisia annua* L., мг/г сухого сырья трансформированных корней

Образцы	Содержание биоактивных соединений, мг/г сухого сырья						Общее количество фенольных кислот
	Хлорогеновая кислота	Кофейная кислота	Дикоефеилхиновая кислота			3- кофеил хиновая кислота	
			Изомер 1	Изомер 2	Изомер 3		
Растения, выращенные в полевых условиях							
	5,93	-	7,14	6,13	0,78	0,15	20,13
Трансформированные корни, линии №№							
1	1,52	-	2,83	5,25	1,12	-	10,72
2	0,76	-	1,18	2,03	0,37	0,16	4,50
3	0,94	0,11	2,76	3,66	1,28	1,31	10,06
4	0,78	-	2,36	2,71	0,82	0,47	7,14
5	1,78	-	4,93	7,50	2,65	1,43	18,29
6	2,77	0,14	5,80	14,48	2,41	1,26	26,86

Для практического использования биологически активных веществ любого растительного сырья необходимо подобрать оптимальный метод экстракции, обеспечи-

вающий максимальное извлечение целевых соединений. Было оценено влияние следующих факторов на выход экстрактивных и действующих веществ: способ экстракции

(ультразвуковая обработка, СВЧ обработка), продолжительность экстракции, температура экстракции.

На рисунке 1 приведены данные по содержанию фенольных соединений и экс-

трактивных веществ в экстрактах (г), полученных из 100 г трансформированных корней при различных методах экстракции.

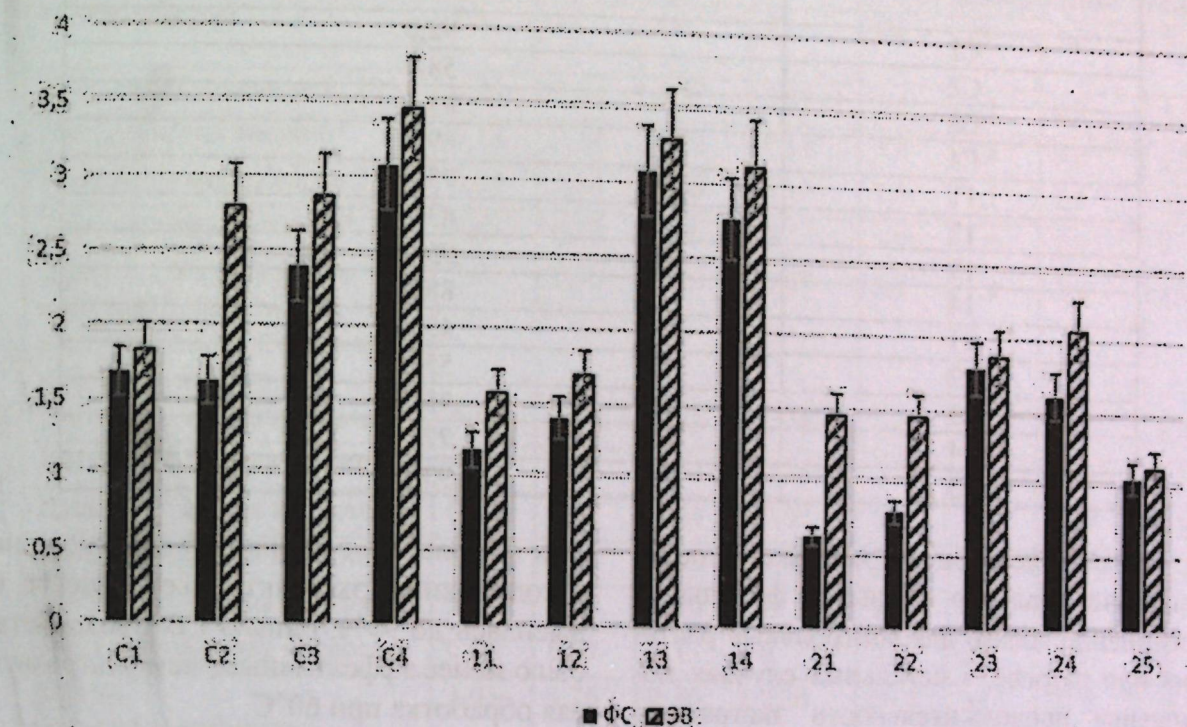


Рисунок 1. Содержание (г/100 г) фенольных соединений (ФС) и экстрактивных веществ (ЭВ) при различных методах экстракции *Artemisia annua*:

В обозначении первый знак: С – контроль корни *in vitro*, 1 – трансформированная линия 2–3, 2 – трансформированная линия 2–14; в обозначении второй знак: экстракция 50 % этанолом с ультразвуковой обработкой: 1 – 45 мин при 20 °С, 2 – 75 мин при 20 °С; 3 – 45 мин при 60 °С, 4 – 75 мин при 60 °С; 5 – СВЧ обработка 20 с

Как видно из рисунка 1, линия 2–3 является более продуктивной по накоплению фенольных соединений и экстрактивных веществ по сравнению с трансформированной линией 2–14. Обработка ультразвуком была наиболее эффективной при повышенной температуре в сравнении с экстракцией при 20 °С. Во всех случаях повышение температуры экстракции обеспечивало достоверное увеличение выхода фенольных соединений.

Фенольные соединения составляли от 78 до 93% от количества экстрактивных веществ при использовании повышенной температуры. При проведении экстракции при комнатной температуре в ряде случаев содержание фенольных соединений по отношению к экстрактивным снижалось и составляло 43 – 55% для линии 2–14, 76–83% для линии 2–3, 58–92% для контрольных растений (табл. 3).

Таблица 3

Доля фенольных соединений в общем количестве экстрактивных веществ в образцах полыни однолетней (обозначения номеров как на рисунке 1)

Номер образца	Содержание фенольных соединений по отношению к количеству экстрактивных веществ, %
C1	92,0
C2	58,0
C3	83,4
C4	89,0
11	75,6
12	83,0
13	93,3
14	88,6
21	43,3
22	55,0
23	95,7
24	77,9
25	93,2

Увеличение времени экстракции положительно повлияло на выход фенольных соединений только для контрольных растений при нагреве, в остальных случаях повышение продолжительности экстракции не привело к увеличению выхода целевых веществ.

Наиболее эффективной среди изученных способов экстракции являлась ультразвуковая обработка при температуре 60°C в течение 45 мин. Повышение времени ультразвукового воздействия до 75 мин оказалось нецелесообразным.

Использование СВЧ обработки привело к более эффективному извлечению фенольных соединений из трансформированной линии 2–14 в сравнении с обработкой ультразвуком при 20°C. При этом доля извлечен-

ных фенольных соединений по отношению к содержанию экстрактивных веществ повысилась до 93%, однако СВЧ воздействие было менее эффективным, чем ультразвуковая обработка при 60°C.

Экстракты корней полыни были проанализированы методом жидкостной хроматографии с масс-селективным и диодно-матричным детекторами. Оказалось, что основными компонентами экстрактов являются кофейлхинные кислоты и производные кофейной кислоты (табл.4). Следует отметить, что содержание некоторых соединений, в частности, дикофеилхинной кислот 2, 3 и 4, а также трикофеилхинной кислоты 2, в образцах «бородатых» корней полыни было значительно выше, чем в образцах контрольных растений.

Таблица 4

Содержание индивидуальных фенольных соединений в экстрактах *Artemisia annua* в зависимости от способа экстракции

Название	Содержание фенольных соединений							
	г/100 массы корней				% от экстрактивных веществ			
Номер образца	C4	13	14	23	C4	13	14	23
Кофеилхинная кислота 1*	0,04	0,04	0,07	0,07	1,1	1,1	2,3	3,5
Хлорогеновая кислота*	0,13	0,14	0,28	0,11	3,9	4,4	9,0	6,0
Кофеилхинная кислота 2*	0,04	0,04	0,08	0,07	1,0	1,1	2,6	3,8
Феруилхинная кислота*	0,03	0,03	0,06	0	1,0	1,0	2,0	0
Эфир 2-х хинных кислот и кофейной кислоты или ацетилированный эфир трех кофейных кислот	0,07	0,06	0,12	0,07	2,1	1,8	3,9	3,9
Дикофеилхинная кислота 1	0,10	0,13	0,23	0,08	3,0	4,0	7,4	4,5
Дикофеилхинная кислота 2	0,14	0,22	0,44	0,08	3,9	6,8	14,1	4,5
Дикофеилхинная кислота 3	0,23	0,33	0,74	0,09	6,7	10,1	23,7	4,8
Дикофеилхинная кислота 4	0,10	0,14	0,30	0,08	2,9	4,3	9,5	4,4
Трикофеилхинная кислота 1	0,05	0,04	0,10	0	1,3	1,4	3,3	0
Трикофеилхинная кислота 2	0,05	0,07	0,13	0	1,5	2,1	4,0	0
Сумма идентифицированных соединений	1,03	1,26	2,56	0,66	29,8	38,1	81,8	35,4
Содержание фенольных соединений по Фолину-Чокальтеу	3,08	3,08	2,77	1,79				
Содержание экстрактивных веществ	3,46	3,3	3,13	1,87				

Примечания: * помеченные вещества обчитывались по калибровке для хлорогеновой кислоты, все остальные – для кофейной кислоты

Заключение. Проанализирован состав фенольных соединений из образцов надземной массы, собранной в период цветения, и линий трансформированных корней *Artemisia annua*, и оценена эффективность их извлечения при использовании ультразвуковой и СВЧ-обработки при различных продолжительности и температуре. Наиболее эффективной среди изученных способов экстракции для трансформированных корней *A. annua* была ультразвуковая обработка при температуре 60°C в течение 45 мин, причем повышение продолжительности

экстракции не приводило к увеличению выхода целевых веществ. Методом жидкостной хроматографии с масс-селективным и диодно-матричным детекторами определены состав и содержание кофейлхинных кислот и их производных как основных действующих веществ в образцах полыни однолетней, выявлено повышение содержания таких соединений как дикофеилхинные кислоты 2, 3, 4, а также трикофеилхинная кислота 2.

Работа выполнена в рамках международного проекта № Б21УКРГ-005.

Литература

1. *Daddy N.B., Kalisya L.M., Bagire P.G., Watt R.L., Towler M.J., Weathers P.J.* (2017). *Phytomedicine: international journal of phytotherapy and phytopharmacology*, 2017. 32, 37–40.
2. *Nair M.S., Huang Y., Fidock D.A., Polyak S.J., Wagoner J., Towler M.J., Weathers P.J.* (2021). *Journal of ethnopharmacology*, 2021. 274, 114016.
3. *Mirbehbahani F.S., Hejazi F., Najmoddin N., Asefnejad A.* *Progress in biomaterials*, 2020. 9(3), 139–151.
4. *Uozumi N.* *Adv Biochem Eng Biotechnol.*, 2004. 91, 75–103.
5. *Srivastava S., Srivastava A.K.* *Crit Rev Biotechnol*, 2007. 27 (1): 29–43.
6. *Balasubramanian M., Anbumegala M., Surendran R., Arun M., Shanmugam G.* *Biotech.*, 2018. 8 (2), 128.
7. *Ikawa M., Schaper T.D., Dollard C.A., Sasner J.J.* *J. Agric. Food Chem.*, 2003. 515, 1811–1813.
8. *Косман В.М., Зенкевич И.Г.* *Растительные ресурсы*, 2001. 37 (4), 123–129.
9. *Государственная фармакопея Республики Беларусь. В 2 томах. Минск. 2012. 1. 201.*

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абдусунушева Тамара Биякматовна – научный сотрудник лаборатории древесных и кустарниковых растений НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, bigardenschiense@mail.ru.

Адылбаев Нурдин Бактыбекович – ассистент кафедры растениеводства и защиты растений КНАУ им. К.И.Скрябина, г. Бишкек Кыргызская Республика.

Акматалиева Нуризат Махмудовна – младший научный сотрудник лаборатории микологии и фитопатологии Института биологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика.

Албанов Нурлан Сарыгулович – ведущий научный сотрудник лаборатории плодовых растений НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика.

Алиева Кумуш Баходир кизи – младший научный сотрудник. Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан.

Андрейченко Леонид Михайлович – кандидат биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории древесных и кустарниковых растений НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, irbiga@mail.ru.

Асатуллаев Тимур Нусратуллаевич – младший научный сотрудник. Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан.

Ахматов Медет Кенжебаевич – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории экспериментальной ботаники НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, medet60@mail.ru.

Бавланкулова Канаим Джумаковна – кандидат биологических наук, заведующая лабораторией микологии и фитопатологии Института биологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, bavlankulova.k@list.ru.

Барвинок Юрий Фёдорович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией древесных и кустарниковых растений НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, buf1960@mail.ru.

Башилов Антон Вячеславович – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь, anton.v.bashilov@gmail.com.

Бейшенбаева Роза Абышевна – научный сотрудник лаборатории экспериментальной ботаники НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, roza54roza@mail.ru.

Бондарцова Ирина Петровна – заведующая лабораторией цветочно-декоративных растений НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, irinabondartsova@mail.ru.

Войцеховская Елена Анатольевна – научный сотрудник ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь.

Горбунов Юрий Николаевич – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории культурных растений. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация, gbsran@mail.ru.

Донских Виталий Геннадьевич – младший научный сотрудник лаборатории культурных растений. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация, gbsran@mail.ru.

Дуплий Владимир – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины, г. Киев, Украина.

Жамалова Дилафруз Нетьматилла кизи – младший научный сотрудник. Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан, dilafruz.jamalova.91@mail.ru.

Жураева Ханифа Кобил кизи – младший научный сотрудник. Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан.

Захаров Андрей Юрьевич – младший научный сотрудник. Институт биологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика.

Ибрагимова Василя Санкеевна – старший научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства пшеницы Кыргызского научно-исследовательского института земледелия, г. Бишкек, Кыргызская Республика, kyr.zemledel@gmail.com.

Изатулла Жүлдыз Изатулла кызы – магистр естественных наук, старший лаборант, РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭГПР РК, г. Алматы, Республика Казахстан, zhuldyzizattulla097@gmail.com.

Имаралиева Тиллахан Шамшиевна – научный сотрудник лаборатории плодовых растений НИИ Ботанический сад им. Э.Гарсева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, tillakhan@inbox.ru.

Исмаилова Жыпара Абдыласовна – аспирант ОшТУ, ведущий специалист отдела науки и инноваций. Ошский технологический университет им. академика М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызская Республика, nauka-oshtu@mail.ru.

Криворучко Виталий Павлович – доктор биологических наук, член-корреспондент НАН КР, заслуженный деятель науки КР, ведущий научный сотрудник лаборатории культурных растений. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация, gbsran@mail.ru.

Крючкова Виктория Александровна – кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник, заведующая лабораторией культурных растений. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация, gbsran@mail.ru.

Курбаналиева Мамура Баходир кизи – младший научный сотрудник. Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан.

Курбаниязова Гулсауир Танирберген кизи – младший научный сотрудник. Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан, g.kurbaniazova@yandex.com.

Малосиева Галина Валентиновна – старший научный сотрудник лаборатории древесных и кустарниковых растений НИИ Ботанический сад им. Э.Гарсева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, irbiga@mail.ru.

Матвеева Надежда Анатольевна – доктор биологических наук, заведующая лабораторией адаптационной биотехнологии. Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины, г. Киев, Украина.

Мосолова Светлана Николаевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории микологии и фитопатологии Института биологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, fungimos@mail.ru.

Мустафина Феруза Усмановна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, с.н.с. Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан, mustafinaferuza@yahoo.com.

Мырзабекова Динара Каиргалиевна – магистр технических наук, инженер. РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭГПР РК, г. Алматы, Республика Казахстан, myrzabekova1996@mail.ru.

Ортиков Эльер Абдумажитович – аспирант. Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан.

Остащенко Анатолий Николаевич – старший научный сотрудник. Институт биологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, aostas@yandex.com.

Пахомеев Олег Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом селекции и первичного семеноводства пшеницы. Кыргызский научно-исследовательский Институт Земледелия, г. Бишкек, Кыргызская Республика, kyr.zemledel@gmail.com.

Попова Ирина Викторовна – ведущий научный сотрудник лаборатории цветочно-декоративных растений НИИ Ботанический сад им. Э.Гарсева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, irinapopova574@mail.ru.

Ратушняк Яков – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины, г. Киев, Украина.

Реут Антонина Анатольевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник. Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа, Российская Федерация, cvetok.79@mail.ru.

Седун Екатерина Анатольевна – младший научный сотрудник ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь.

Солдатов Игорь Васильевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией плодовых растений НИИ Ботанический сад им. Э.Гарсева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика.

Турбатова Айша Омурбековна – учёный секретарь НИИ Ботанический сад им. Э.Гарсева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика, garcevgarden@gmail.com.

Турдиев Достон Эргаш угли – младший научный сотрудник. Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан, doston.turdiyev.91@mail.ru.

Фатыхова Светлана Анатольевна – старший научный сотрудник лаборатории физико-химических методов исследования. ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь.

Худайбердиева Сабина Алишер кизи – младший научный сотрудник. Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан.

Шабуня Полина Станиславовна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физико-химических методов исследования. ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь.

Шамшиев Бакытбек Нуркамбарович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Инженерной Академии КР, проректор по науке и инновациям. Ошский технологический университет им. академика М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызская Республика, Shamshiev@list.ru.

Шпота Елена Львовна – младший научный сотрудник лаборатории химии и технологии растительных веществ. Институт химии и фитотехнологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика.

Шутова Анна Геннадьевна – кандидат биологических наук, доцент, заведующая лабораторией оранжерейных растений, ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь, anna_shutova@mail.ru.

Издательская группа:
директор Шерик уулу Д. (руководитель)
А. Абдыкалыкова, Ж. Кочкорбаева

Подписано в печать 03.10.22. Формат 60×84 1/8.

Печать офсетная.

Тираж 100 экз.



Издательский центр «Илим» НАН КР
720071, г. Бишкек, пр. Чуй, 265а

