ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Журнал основан в январе 1952 г.

№ 3 (214) 2021 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А.С.Саидов – главный редактор, член-корреспондент, доктор биологических наук; **Т.Г.Гульмурадов – заместитель главного редактора**, член-корреспондент, доктор медицинских наук, профессор; **И.С.Каспарова – ответственный секретарь,** кандидат биологических наук; **Х.А.Абдуллаев** – член-корреспондент, доктор биологических наук, профессор; **О.А.Акназаров** – академик, доктор биологических наук; **К.А.Алиев** – член-корреспондент, доктор биологических наук, профессор; **С.М.Гулов** – член-корреспондент, доктор биологических наук, профессор; **С.Х.Давлатзода** – член-корреспондент, доктор биологических наук; **М.Ф.Додхоева** – член-корреспондент, доктор медицинских наук, профессор; **Г.К.Мироджов** – академик, доктор медицинских наук, профессор; **Д.Наврузшоев** – доктор биологических наук; **М.Н.Сардоров** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор; **Н.М.Сафаров** – доктор биологических наук; **Х.Х.Хисориев** – академик, доктор биологических наук; **А.С.Фелалиев** – академик, доктор биологических наук; **М.М.Якубова** – академик, доктор биологических наук, профессор.

СОДЕРЖАНИЕ

БОТАНИКА

Х.Х.Хисориев. Становление и развитие ботанической науки в Таджикистане.....**7**

ЗООЛОГИЯ

А.С.Саидов, Ф.Р.Хакимов, Д.С.Кадамов. Основные достижения зоологической и паразитологической науки за 30 лет Государственной независимости Республики Таджикистан **16**

БИОЛОГИЯ

Г.Худжамзода, О.А.Акназаров. Основные достижения Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова Национальной академии наук Таджикистана в период Государственной независимости Республики Таджикистан.....**32**

БИОХИМИЯ

© Президиум Национальной академии наук Таджикистана, 2021 г.

М.М.Якубова. Научная деятельность Центра инновационной биологии и медицины Национальной академии наук Таджикистана **45**

БОТАНИКА
С.Рахимов, Дж.Зарифи. Онтогенетическая структура ценотических популяций *I.macrophylla* **53**

ЭКОЛОГИЯ
Н.М.Сафаров, Х.Р.Шерматов. Принципы и методы выделения ключевых районов биоразнообразия (КРБ) в Таджикистане **62**

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ
Г.М.Астанакулова, С.Ф.Сайдализода, З.С.Киёмзода, К.Алиев. Влияние брассиностероидов на содержание фотосинтетических пигментов и антиоксидантную активность растений *Solanum tuberosium* L. в условиях водного дефицита **70**

БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ
М.К.Гулов. О связи проявления активности антиоксидантного фермента аскарбатпероксидазы с водоудерживающей способностью листьев картофеля и относительным содержанием воды в условиях Южного Таджикистана **77**

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
А.А.Мадаминов. Полынь согдийская (*Artemisia sogdiana* Bunge) – ценное почвозащитное, противоэрозионное и кормовое растение предгорных пастбищ Северного Таджикистана **84**

РАСТЕНИЕВОДСТВО
С.Т.Саидзода, Р.Ф.Саидзода. Урожайность хлопчатника при внесении возрастающих доз азотных удобрений на фоне фосфора и калия **92**

САДОВОДСТВО
С.М.Гулов, Х.А.Абдуллаев. Развитие садоводства за 30 лет Государственной незавимости Республики Таджикистан **96**

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ
Б.Э.Ураков. Морфолого-культуральные признаки *Verticillium dahliae* Kleb. – возбудителя вертициллёзного усыхания лимона **102**

ПАМЯТИ УЧЁНОГО
Холдоров Усмон Хушвахтович (к 85-летию со дня рождения) **107**
Сафаров Нейматулло Махмадуллоевич (1944-2021) **110**

НОВЫЕ КНИГИ **113**

АХБОРИ АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН

ШУЪБАИ ИЛМҲОИ БИОЛОГИЯ

Маҷалла аз моҳи январи соли 1952 чоп мешавад

№ 3 (214) с. 2021

ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ

А.С.Саидов – **сармуҳаррир**, узви вобаста, доктори илмҳои биологӣ; **Т.Г.Гулмуродов** – **муовини сармуҳаррир**, узви вобаста, доктори илмҳои тиб, профессор; **И.С.Каспарова** – **котиби масъул,** кандидати илмҳои биологӣ; **Ҳ.А.Абдуллоев** – узви вобаста, доктори илмҳои биологӣ, профессор; **О.А.Ақназаров** – академик, доктори илмҳои биологӣ; **Қ.А.Алиев** – узви вобаста, доктори илмҳои биологӣ, профессор; **С.М.Гулов** – доктори илмҳои биологӣ, профессор; **С.Х.Давлатзода** – узви вобаста, доктори илмҳои биологӣ; **М.Ф.Додхоева** – узви вобаста, доктори илмҳои тиб, профессор; **Ғ.Қ.Мироҷов** – академик, доктори илмҳои тиб, профессор; **Д.Наврӯзшоев** – доктори илмҳои биологӣ, профессор; **М.Н.Сардоров** – доктори илмҳои кишоварзӣ, профессор; **Н.М.Сафаров** – доктори илмҳои биологӣ; **Ҳ.Ҳ.Ҳисориев** – академик, доктори илмҳои биологӣ; **А.С.Фелалиев** – академик, доктори илмҳои биологӣ; **М.М.Якубова** – академик, доктори илмҳои биологӣ, профессор.

МУНДАРИҶА

БОТАНИКА

Ҳ.Ҳ.Ҳисориев. Ташаккул ва рушди илми ботаника дар Тоҷикистон **7**

ЗООЛОГИЯ

А.С.Саидов, Ф.Р.Ҳакимов, Д.С.Қадамов. Дастовардҳои асосии илми зоология ва паразитология дар давраи 30 соли Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон **16**

БИОЛОГИЯ

Г.Хуҷамзода, О.А.Ақназаров. Дастовардҳои асосии Институти биологии Помир ба номи Х.Юсуфбекови Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон дар давраи Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон **32**

БИОХИМИЯ

М.М.Якубова. Фаъолияти илмии Маркази инноватсионии биология ва тибби Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон **45**

БОТАНИКА

С.Раҳимов, Ҷ.Зарифӣ. Сохтори онтогенетикии сенопопулятсияи *I.macrophylla* **53**

ЭКОЛОГИЯ

Н.М.Сафаров, Х.Р.Шерматов. Принципҳо ва усулҳои муайян намудани минтақаҳои калидии гуногунии биологӣ (МКГБ) дар Тоҷикистон **62**

ФИЗИОЛОГИЯИ РАСТАНӢ

Г.М.Астанақулова, С.Ф.Сайдализода, З.С.Қиёмзода, Қ.Алиев. Таъсири брассиностероидҳо ба миқдори пигментҳои фотосинтетикӣ ва фаъолнокии антиоксидантҳои растании *Solanum tuberosium* L. дар шароити норасоии об **70**

БИОХИМИЯИ РАСТАНӢ

М.Қ.Гулов. Алоқамандии фаъолнокии ферменти антиоксидантии АПО бо қобилияти обнигоҳдории барги картошка ва миқдори нисбии об дар шароити иқлими гармии Тоҷикистони Ҷанубӣ **77**

КИШОВАРЗӢ

А.А.Мадаминов. Шибоғи суғдӣ (*Artemisia sogdiana* Bunge) - растании пурқимати муҳофизаткунандаи хок, зидди шусташавии хок ва хӯроки чорвои чарогоҳҳои наздикӯҳии Тоҷикистони Шимолӣ **84**

РАСТАНИПАРВАРӢ

С.Т.Саидзода, Р.Ф.Саидзода. Ҳосилнокии пахта вобаста бо зиёд намудани нуриҳои азотӣ дар заминаи фосфор ва калий **92**

БОҒПАРВАРӢ

С.М.Гулов, Ҳ.А.Абдуллоев. Рушди соҳаи боғпарварӣ дар 30 соли Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон **96**

МУҲОФИЗАТИ РАСТАНӢ

Б.Э.Уроқов. Аломатҳои морфолого-мадании *Verticillium dahliae* Kleb. – барангезандаи пажмурдашавии лимӯ **102**

ЁДБУДИ ОЛИМ

Холдоров Усмон Хушвахтович (бахшида ба 85-солагии зодрӯз) **107**

Сафаров Неъматулло Маҳмадуллоевич (1944-2021) **110**

КИТОБҲОИ НАВ **113**

DEPARTMENT OF BIOLOGICAL SCIENCES

The journal was established in January 1952

№ 3 (214) 2021

EDITORIAL BOARD:

Prof. **A.S.Saidov**, Doctor of Biology, Editor-in-Chief; Prof. **T.G.Gulmurodov**, Doctor of Medicine, Deputy Editor-in-Chief; Mrs. **I.S.Kasparova**, Secretary, Candidate of Sciences in Biology; Prof. **Kh.A.Abdullaev**, Doctor of Biology; Prof. **O.A.Aknazarov**, Doctor of Biology; Prof. **K.A.Aliev**, Doctor of Biology; Prof. **S.M.Gulov**, Doctor of Biology; Mr. **S.Kh.Davlatzoda**, Doctor of Biology; Prof. **M.F.Dodhoeva**, Doctor of Medicine; Prof. **G.K.Mirojov**, Doctor of Medicine; Mr. **D.Navruzshoev**, Doctor of Biology; **N.M.Safarov**, Doctor of Biology; Prof. **M.N.Sardorov**, Doctor of Agriculture; Mr. **H.H.Hisoriev**, Doctor of Biology; Mr. **A.S.Felaliev**, Doctor of Biology; Prof. **M.M.Yakubova**, Doctor of Biology.

CONTENTS

BOTANY

H.Hisoriev. Formation and development of botanical sciences in Tajikistan **7**

ZOOLOGY

A.S.Saidov, F.R.Khakimov, D.S.Kadamov. The main achievements of zoological and parasitological sciences over 30 years of State Independence of the Republic of Tajikistan **16**

BIOLOGY

G.Khujamzoda, O.A.Aknazarov. The main achievements of the Pamir biological Institute named after H.Yusufbekov National Academy of Scienses of Tajikistan in period State independence of the Republic of Tajikistan **32**

BIOCHEMISTRY

M.M.Yakubova. The scientific activity of the Center for innovative biology and medicine National Academy of Sciences of Tajikistan **45**

BOTANY

S.Rakhimov, J.Zarifi. Ontogenetic structure of cenotic populations *I.macrophylla* **53**

ECOLOGY

N.M.Safarov, Kh.R.Shermatov. Principles and methods for determining key biodiversity areas (KBA) in Tajikistan **62**

PLANT PHYSIOLOGY

G.M.Astanakulova, S.F.Saidalizoda, Z.S.Kiyomzoda, K.Aliyev. Influence of brassinosteroids on the content of photosynthetic pigments and antioxidant activity of *Solanum tuberosium* L. plants under water deficiency **70**

PLANT BIOCHEMISTRY

M.K.Gulov. The correlation between activity of antioxidant enzymes of APO and water-holding capacity of potato leaves under a hot climate in South Tajikistan **77**

AGRICULTURE

A.A.Madaminov. Sagebrush (*Artemisia sogdiana* Bunge) valuable soil protection, antierosion, forage plants of foothill pastures of Northern Tajikistan **84**

CROP RESEARCH

S.T.Saidzoda, R.F.Saidzoda. Cotton yield with increasing doses of nitrogen fertilizers against the background of phosphorus and potassium **92**

HORTICULTURE

S.M.Gulov, H.A.Abdullaev. Development of horticulture for 30 years of the State independence of the Republic of Tajikistan **96**

PLANT PROTECTION

B.E.Urakov. Morphological and cultural characteristics of *Verticillium dahliae* Kleb. – the causative agent of lemon verticillose shrinkage **102**

MEMORY OF SCIENTIST

Kholdorov Usmon Hushvakhtovich (to the 85th birthday) **107**

Safarov Neymatullo Makhmadulloevich (1944-2021) **110**

NEW BOOKS **113**

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

БОТАНИКА

УДК 582.26. (584.5)

Х.Х.ХИСОРИЕВ

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ БОТАНИЧЕСКОЙ НАУКИ В ТАДЖИКИСТАНЕ

Институт ботаники, физиологии и генетики растений
Национальной академии наук Таджикистана
Поступила в редакцию 15.06.2021 г.

В статье в сжатой форме излагается история изучения таксономического разнообразия флоры высших и низших растений, формирования растительности, а также перспективы ботанических исследований в Таджикистане. Особо отмечается роль русских учёных и их последователей в создании ботанической школы в стране. Дальнейшее развитие ботанических исследований автор видит в выяснении эколого-географических и популляционно-генетических закономерностей формирования и динамики растительных экосистем в связи с глобальным изменением климата и усилением антропогенного фактора.

Ключевые слова: история, ботанические исследования, разнообразие растений, флора, растительность, Таджикистан.

Таджикистан расположен на стыке двух обширных ботанико-географических областей. Территория Восточного Памира относится к Бореальной (северной) области, а вся остальная часть страны расположена в пределах Области Древнего Средиземья (ОДС), простирающейся от Гиндукуша и Западных Гималаев на востоке до Атласских гор Сиерры-Невады на западе. Восточная часть ОДС с высочайшими в мире горными системами, в том числе Памиро-Алаем, отличается удивительным разнообразием природной флоры и растительности, поражает своей оригинальностью и богатством, обилием эндемичных, субэндемичных и реликтовых видов растений. По словам выдающегося русского учёного, теоретика-биолога и генетика-экспериментатора Н.И.Вавилова [1], именно здесь, в горном Таджикистане, находится один из древнейших центров происхождения культурных растений, свидетельствующий о высоком уровне праземледелия, сначала стихийной, а потом сознательной селекции многих зерновых, бобовых, плодовых, масличных, овощных и других культур, сохранившихся до наших дней [1, 2].

Первые сведения о флоре Таджикистана, флоре древней Персии встречаются в работах ученика Аристотеля – Теофраста (370-285 гг. до н.э.), «отца» Ботаники. В своём труде «Исследования о растениях» он описал растения, которые росли тогда и растут до

Адрес для корреспонденции: *Хисориев Хикмат Хисориевич. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. E-mail: hhikmat@mail.ru*

сих пор, сохраняя при этом свой общий облик и названия на персидско-таджикском языке. Это свидетельствует о том, что ещё до нашей эры существовала прямая связь между Востоком и Западом и что античной ботаникой занимались ещё предки современных таджиков, живших в Бактрии и Согдиане [2]. Творческая мысль таджикских учёных продолжала активно развиваться в эпоху Ренессанса, которая в Азии наступила значительно раньше, чем в Европе. Об этом свидетельствуют труды одного из основателей медицины, большого знатока флоры Мовароуннахра (междуречья Амударьи и Сырдарьи), выдающегося таджикского мыслителя – Абуали ибн Сино (Авиценна, 980-1037 гг.), описавшего в «Каноне» различные полезные свойства 612 видов растений естественной флоры Персии, в том числе и ряд ядовитых их видов [3]. В сочинении «Китоб ас-Саидана фи-т-тибб» Абурайхана Бируни (937-1048 гг.) [4], приводится описание около 1000 лекарств, получаемых из растений. Сохранились сведения о флоре и в трудах других учёных этой эпохи – Мухаммада Абу Тахир Абрахима бини Мухаммада ал-Газнави (VIII-IX вв.), Исмаила бини ал-Хусейна ал-Джурдани (XII в.), Абу Мухаммада Абдулаха ал-Байтара (XIII в.). К настоящему времени ещё не сделан глубокий анализ античной ботаники, но, несомненно, её развитие было связано не только с Элладой, но и с Восточным Средиземьем и Средней Азией [5].

Начало научного изучения флоры и растительности современного Таджикистана связывается с именами прославленных ботаников XIX в. А.Лемана, А.Бунге, О.А.Федченко, В.Л.Комарова, В.И.Липского, С.И.Коржинского. Ими были собраны обширные коллекции флоры, хранящиеся в Ботаническом институте им. В.Л.Комарова РАН (г. Санкт-Петербург) и Гербарном фонде Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ (г. Душанбе). Ими впервые для науки описаны многочисленные роды и виды, подтвердившие оригинальность и самобытность флоры Таджикистана. Не утратили своей ценности до наших дней такие работы В.Л.Комарова, как «Краткий очерк растительности горного Зеравшана», «Материалы по флоре Туркестанского нагорья», «Растительность Таджикистана», В.И.Липского - «Флора Средней Азии, то есть Русского Туркестана и ханства Бухары и Хивы», О.А.Федченко и Б.А.Федченко - «Флора Памира», «Перечень растений, дикорастущих в Русском Туркестане», «Растительность Туркестана» [2, 6, 7]. Особое место среди этих работ занимают исследования В.Л.Комарова, в которых он, будучи президентом АН СССР, впервые установил закономерности поясного распределения растительности и высказал мнение о том, что на растительный покров не только Памиро-Алая (горного Таджикистана), но и всего региона Центральной Азии, наряду с абиотическими (естественно-историческими) факторами среды, громадное значение оказывает и деятельность человека, усиливающая процесс аридизации Азиатского континента.

Подлинный расцвет ботанических исследований, как теоретического, так и экспериментального направлений и целеустремленно ориентированных на решение важнейших вопросов освоения природы Таджикистана, наступил после создания Таджикской

базы АН СССР (1932 г.). Одним из первых учреждений данной базы явился Биологический сектор, возглавляемый тогда Б.А.Федченко (1932-1935 гг.), в 1935-1940 гг. Н.Ф.Гончаровым. В 1941 г. этот сектор был преобразован в Институт ботаники, директором и руководителем научных работ которого был доктор биологических наук, академик АН РТ, Герой Социалистического Труда П.Н.Овчинников (1941-1977 гг.). В период руководства вышеуказанных прославленных русских учёных, ботанические работы приняли более широкий размах в части систематико-флористического, экологического, популяционно-фитоценологического, геоботанического и ботанико-географического изучения растительного покрова Таджикистана. С этим же периодом связано и создание уникального во всей Средней Азии Гербарного фонда Института ботаники, содержащий, в настоящее время, богатейшую в Центральной Азии коллекцию растений из более чем 220 тыс. гербарных образцов сосудистых растений, 28 тыс. листов мохообразных, 15 тыс. образцов лишайников, более 20 тыс. альгологических образцов и препаратов, собранных не только на территории горной системы Памиро-Алая Таджикистана, но и на сопредельных с Узбекистаном и Кыргызстаном территориях русскими и таджикскими учёными, начиная с 1876 по 2020 гг. В результате огромного труда нескольких поколений ботаников был основан и Сталинабадский ботанический сад, в дальнейшем преобразованный в Центральный ботанический сад Института ботаники АН РТ. За 80 лет в ботаническом саду усилиями многих учёных была выращена уникальная по числу видов дендрологическая коллекция – 2190 видов растений, привезённых из различных ботанико-географических областей Земного шара. До недавнего времени в коллекционном розарии (1.2 га) выращивалось 552 сорта садовых розы, а в сиренгарии – 119 сортов сирени. В саду ярко и долго цвели сотни сортов красивоцветущих растений местной флоры (тюльпаны, ирисы, ветреницы, крокусы, луки, эремурусы и др.). В оранжереях и теплицах сада выращивалось 2700 видов растений – представителей тропической и субтропической флоры (пальмы, кактусовые, перечные, геснериевые, бегониевые, аридные, толстянковые, молочайные и многие др.) [8, 10].

С июня 2007 г. Постановлением Правительства РТ (№354 от 30.06.2007 г.) на базе Центрального ботанического сада Института ботаники АН РТ был организован Государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад Таджикистана» Исполнительного Аппарата Президента Республики Таджикистан. Благодаря выделению соответствующих средств и всестороннему вниманию Правительства Таджикистана по благоустройству и обогащению коллекции сада новыми экзотами из разных стран, ныне Центральный ботанический сад Таджикистана является одним из красивейших и наиболее посещаемых садов в Центральной Азии.

Создание в первой половине XX в. академического Института ботаники явилось важнейшим фактором успешного развития в Таджикистане, как фундаментальных, так и экспериментальных исследований по различным проблемам ботанической науки и способствовало подготовке таджикских специалистов высшей квалификации по самым со-

временным разделам ботаники, в том числе морфологии и анатомии растений, систематики и филогении, биоэкологии, биогеографии, геоботаники, а также ресурсов дикорастущих растений лекарственных растений и т. д. За период существования Института несколько поколений ботаников провели большую работу по изучению систематического состава флоры сосудистых и споровых растений, особенностей анатомии и морфологической изменчивости растений, ботаническому ресурсоведению, геоботаническому изучению и крупномасштабному картированию растительности, в том числе пастбищ, сенокосов и лесных угодий.

Были разработаны научные основы их рационального использования, начато стационарное изучение биологических особенностей природных типов растительного покрова и их растениеводческое освоение. Было положено начало разработке научных основ улучшения существующих лесных и создания новых противоэрозионных, высокопроизводительных лесообразующих древесных и кустарниковых плодовых насаждений в различных природных зонах республики, исследованиям по интродукции и обогащению культурного ассортимента новыми видами, формами и сортами растений, а также по созданию постоянных коллекций хозяйственно-ценных и декоративных видов в ботанических садах.

С конца XX начала XXI вв., с приходом молодых специалистов, началось бурное развитие новых для Таджикистана отраслей ботанической науки – фикологии (альгология – наука о водорослях), микологии (о грибах), лихенологии (о лишайниках), бриологии (о мохообразных), дендрологии (о древесных растениях), палеоботаники (об ископаемых растениях), палинологии (изучение пыльцы и спор вымерших растений), биологической индикации – экологическая оценка качества окружающей среды с помощью водорослей и лишайников (альгоиндикация и лихеноиндикация) и др. [8, 10]. В эти же годы было заложено начало этноботанических исследований, направленных на изучение использования различными этническими группами населения лекарственных и пищевых видов растений из родов *Allium, Spinacia*, а также изучение онтогенетических и популяционно-генетических особенностей видов рода *Ferula, Ziziphora* и других родов растений, распространённых в Таджикистане [11-14].

В 1951 г. Институт ботаники вошёл в число первых учреждений, открывшейся в этом же году Академии наук Таджикской ССР и флористические, таксономические, экологические, геоботанические, анатомо-морфолические и ресурсоведческие исследования явились одними из основных фундаментальных направлений его деятельности.

В результате огромного труда нескольких поколений ботаников-флористов, ботаников-систематиков, ботаников-экологов и таксономистов, на сегодняшнее время, для территории Таджикистана выявлено около 120 семейств, 994 рода и 4513 видов, описано более 300 новых для науки видов и зафиксировано около 1500 редких, краснокнижных, эндемичных и субэндемичных видов растений, которые произрастают только на территории Памиро-Алая и нигде более [15-16].

Большой вклад в изучение естественной флоры высших и низших растений Таджикистана внесли русские, таджикские и польские учёные – П.Н.Овчинников, Н.Ф.Гончаров, В.И.Запрягаева, К.В.Станюкович, Р.В.Камелин, И.И.Исмаилов, М.Г.Сидоренко, А.Г.Чукавина, М.Р.Расулова, М.И.Исмоилов, Х.Х.Хисориев, У.К.Маматкулов, А.А.Мадаминов, С.Ю.Юнусов, М.Ходжиматов, С.Х.Давлатзода, А.А.Ашуров, Т.Б.Бобоев, М.Т.Бобоев, И.Кудратов, Б.Бобораджабов, Н.М.Сафаров, С.Р.Рахимов, А.С.Давлатов, Д.Н.Наврузшоев, A.Nowak, M.Nobis и многие другие. В результате завершены тома «Флора Таджикской ССР», «Флора споровых растений Таджикистана», «Дикорастущие плодовые Таджикистана», «Флора и растительность ущелья реки Варзоб», «Растительные ресурсы Памиро-Алая», «Euglenophyta континентальных водоёмов», «Пастбища низкотравных полусаванн Средней Азии», «Лишайники горного Зеравшана», «Альгофлора водотоков и водоёмов Южно-Таджикской депрессии», «Флора и растительность Южного Таджикистана», «Atlas of the vascular plants of Tajikistan», «Illustrated Flora of Tajikistan and adjacent areas», «Атлас лекарственных растений Таджикистана» и ряд других капитальных трудов [15-26].

Критическая инвентаризация флоры Таджикистана позволила выявить около 300 видов низших и высших растений, нуждающихся в экстренной охране, что послужило основанием включить их во второе издание Красной книги Республики Таджикистан [27].

Наряду с изучением флоры высших растений, большое внимание с начала 50-х годов XX в. уделялось всестороннему изучению биологического разнообразия различных групп споровых растений Таджикистана. Начало исследований по биоразнообразию водорослей Центральной Азии связано с именем крупнейшего гидробиолога И.А.Киселёва, описавшего ряд новых видов водорослей из горных водоёмов региона. Его начинания нашли своё продолжение в работах ряда таджикских исследователей [19]. С середины 90-х годов прошлого века берёт своё начало новое направление ботанических исследований: флористическое, эколого-географическое, таксономическое и биоиндикационное изучение водорослей водоёмов Центральной Азии в целом, и Таджикистана в частности. К числу основных теоретических результатов относится ряд монографических исследований и полная инвентаризация видового и систематического состава эвгленофитовых водорослей континентальных водоёмов Земного шара, выполненная академиком НАНТ Х.Х.Хисориевым [14]. Под его руководством создана ведущая в Центральной Азии альгологическая школа из числа молодых таджикских ботаников, изучающая биоразнообразие различных прокариотических и эукариотических групп водорослей водоёмов Южного Таджикистана [21], Северного Таджикистана, озёр Памира, водохранилищ, минеральных и термальных источников Таджикистана, а также разрабатываются вопросы использования водорослей для оценки и определения качества воды (биоиндикация) и др. О различных аспектах альгологических исследований региона, таджикскими учёными опубликовано 10 монографий и книг, более 400 научных статей, 70 из которых опубликованы в

научных журналах и сборниках зарубежных стран (Китай, Россия, США, Германия, Польша, Венгрия, Украина, Голландия, Болгария, Израиль, Южная Корея и др.).

Исследования по изучению биоразнообразия грибов Таджикистана были начаты с середины XX в. В.Ф.Купревичем, описавшим новые виды ржавчинных грибов и болезни растений ущелья Кондара. В настоящее время выявлено около 2000 видов и форм микро- и макромицетов, открыто 26 новых видов микроскопических грибов. Особое внимание было уделено флористическому составу съедобных и ядовитых грибов Таджикистана, мучнисторосяных грибов, вызывающих болезнь плодово-овощных культур, а также поражающих деревянные конструкции жилых и производственных зданий [10].

Изучение биоразнообразия лишайников Таджикистана начато А.Н.Окснером и продолжено его учеником И.Кудратовым, опубликовавшим монографию "Лишайники горного Зеравшана", в которой для флоры Центрального Таджикистана установлено 200 видов и внутривидовых единиц лишайников, относящихся к 52 родам и 19 семействам, среди которых несколько новых для науки видов [21].

Итоги бриологических исследований (биоразнообразия мхов) Таджикистана проведены У.К.Маматкуловым и Б.Бобораджабовым, опубликовавших монографические работы: "Лиственные мхи Дарвазского хребта", "Анализ бриофлоры Памиро-Алая", "Флора мохообразных Таджикистана". Совместно с химиками было получено авторское свидетельство по использованию лиственного мха – тортулы пустынной – в качестве сорбента для извлечения ртути из водных растворов [22].

В результате многолетних исследований споровых растений для территории Таджикистана выявлено более 2500 видов пресноводных, почвенных и скальных водорослей, 2000 видов микро- и макромицетов, более 300 видов лишайников и свыше 400 видов лиственных и печёночных мхов. Наиболее важными аспектами исследований по низшим растениям, имеющим практическое значение, являются работы по изучению водорослей и их роли в очистке сточных вод, в развитии кормовой базы рыбных хозяйств, по использованию мхов, лишайников, водорослей и грибов в мониторинге антропогенного загрязнения и биоиндикации окружающей среды [10].

В последние годы большое внимание ботаниками отводилось поиску новых пищевых и кормовых растений из местной флоры. Выявлены новые для Таджикистана кормовые растения из числа интродуцентов: сафлор, вайда, многолетнее сорго, артишок, просо и др., а также десятки перспективных для создания пастбищных и сенокосных угодий местных видов из злаков, бобовых, крестоцветных, сложноцветных. В настоящее время состояние естественных пастбищ и сенокосов Таджикистана характеризуется прогрессирующим снижением их продуктивности. Из-за высокой нагрузки и многократного выпаса, пастбища сильно деградированы, травостой разрежён и засорен не поедаемыми и ядовитыми растениями. В связи с этим, учеными-ботаниками разрабатываются методы повышения производительности естественных и вновь создаваемых кормовых угодий путём подбора и смешения компонентов в этих травостоях, а также путём поверхностно-

го внесения минеральных удобрений. Положительные результаты экспериментальных исследований и теоретическое их обоснование изложены в многочисленных обобщающих работах: «Продуктивность и химический состав фитомассы луговых сообществ высокогорий Гиссарского хребта», «Продуктивность горных пастбищ и сенокосов Таджикистана», «Дикорастущие кормовые бобовые Северного Таджикистана и перспективы введения их в культуру» и др. [23]. В эти же годы были успешно проведены классические работы по изучению онтогенеза, биоморфологии и фитоценотических особенностей ряда хозяйственно важных представителей полусаванн Таджикистана [13, 14].

Планомерные исследования лекарственных растений и инвентаризация этой группы растений выявила во флоре Таджикистана достаточно большое количество лекарственных растений, определено содержание биологически активных веществ более чем у 700 видов растений естественной флоры, подведены итоги по изучению дикорастущих лекарственных растений Таджикистана и издан первый том Атласа лекарственных растений Таджикистана [27].

В ближайшие годы получат дальнейшее развитие исследования по биоразнообразию растений, в том числе флористико-систематические и растениеводческие, направленные на решение задач, вытекающих из подписанных Республикой Таджикистан Международных конвенций по борьбе с опустыниванием, устойчивому развитию горных территорий и сохранению биологического разнообразия, Государственной экологической программы Республики Таджикистан, а также Государственной Программы инновационно-технологического развития Республики Таджикистан. Только за последние 10 лет учёными-ботаниками опубликованы десятки монографий, учебных пособий, брошюр и сотни научных статей, более половины из которых опубликованы в научных журналах и сборниках дальнего зарубежья.

Встречая 70-летие Национальной академии наук Таджикистана, школа ботаников видит свою задачу в том, чтобы, поддерживая и развивая лучшие традиции старшего поколения учёных, продолжить всесторонние исследования биоразнообразия флоры и растительности Таджикистана, оценить ресурсы пищевых, лекарственных и других хозяйственно-ценных видов растений, разработать рекомендации по рациональному использованию естественных ресурсов растений, решению актуальных проблем экологии и охраны природы, а также разработать теоретические основы охраны редких, эндемичных и находящихся под угрозой исчезновения видов растений. Дальнейшее развитие ботанических исследований автором видится также в необходимости более детального изучения популяционно-онтогенетических особенностей эндемичных, редких и находящихся под угрозой исчезновения таксонов, оценке генофонда наиболее хозяйственно-ценных видов растений. Выяснение эколого-географических и популяционно-генетических закономерностей формирования, развития и динамики растительных сообществ, в связи с глобальным изменением климата и усилением антропогенного фактора, должны явиться фундаментом для всех ботанических исследований в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений. – Л.: Изд-во Ин-та прикл. ботаники и новых культур, 1926, 86 с.
2. Запрягаева В.И. Ордена трудового Красного Знамени Институт ботаники. – Душанбе: Дониш, 1989, 66 с.
3. Абу Али ибн Сино. Канон врачебной науки. Том 2. – Ташкент, 1996, 620 с.
4. Беруни Абу Райхон. Фармакогнозия в медицине (Китаб-ас-Сайдана фит-т-тибб). – Избранные произведения. Т. IV. – Ташкент, 1974, 752 с.
5. Овчинников П.Н., Юнусов С.Ю. Некоторые проблемы ботаники. – В кн.: Наука Советского Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 1974, с.75-101.
6. Федченко О.А. Флора Памира. – Тр. Санкт-Петербургского бот. сада, 1903, т. XXI, вып. III, с. 233-470.
7. Федченко О.А., Федченко Б.А. Перечень растений, дикорастущих в Русском Туркестане. – Санкт-Петербург и Юрьев, 1906-1916, ч. 1-6.
8. Хисориев Х. Ботанические исследования в Таджикистане. – Академия наук Республики Таджикистан. – Душанбе: Дониш, 2001, с. 113-131.
9. Ходжиматов М. Дикорастущие лекарственные растения Таджикистана. – Душанбе: Гл. науч. редакция ТСЭ, 1989, 366 с.
10. Хисориев Х.Х., Жоголева Е.П. Итоги флористических исследований в Таджикистане. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, №4 (145), 2001, с. 8-18.
11. Keusgen M., Fritsch R.M., Hisoriev H., Kurbonova P.A., Khasanov F.O. Wild Allium species (Alliaceae) used in folk medicine of Tajikistan and Uzbekistan. – J. of Ethnobiology and Ethnomedicine, 2006, v. 18, pp. 1-22.
12. LeiYang, Hisoriev H., Boboev M., Kurbonova P., Bobokalonov K., Ying Feng,Wenjun Li. High genetic diversity and low differentiation of endangered Ferula tadshikorum Pimenov in Tajikistan. – Global Ecology and Conservation, 2021, v. 28, pp. 1-8.
13. Bobokalonov K.A., Cheryomushkina V.A., Mariyo T.B. Ontomorphogenesis and life form endemica Pamiro-Alay Ziziphor interrupta (Lamiacea). – BIO Web of Conf., 2020, №3 (39), pp. 67-77.
14. Рахимов С. Хусусиятҳои биологӣ, морфологӣ ва фитосенологии камоли тоҷикон (*Ferula tadshikorum* M.Pimen.). – Душанбе: Дониш, 2018, 152 с.
15. Сафаров Н.М. Флора и растительность Южного Памиро-Алая. – Душанбе: Дониш, 2017, 383 с.
16. Nowak A., M. Nobis. Illustrated Flora of Tajikistan and adjacent areas. – Warsaw, Cracow, Opole: Polish Academy of Sciences, 2020, 768 p.
17. Запрягаева В.И. Лесные ресурсы Памиро-Алая. – Л.: Наука, 1976, 594 с.
18. Флора Таджикской ССР (в 10-ти томах). – Л.: Наука, 1957-1991.
19. Хисориев Х.Х. *Euglenophyta* континентальных водоёмов (флора, экология, морфология, географическое распространение, филогения и таксономия). – Душанбе: Дониш, 2013, 378 с.
20. Бобоев М.Т. Альгофлора фодотоков и водоёмов Южно-Таджикской депрессии. – Душанбе: Дониш, 2019, 186 с.
21. Кудратов И. Лишайники горного Зеравшана. – Душанбе: Дониш, 1985, 110 с.
22. Маматкулов У.К. Лиственные мхи Дарвазского хребта. – Душанбе: Дониш, 1975, 100 с.
23. Синьковский Л.П., Мадаминов А.А. Пастбища низкотравных полусаванн Средней Азии. – Душанбе: Дониш, 1989, 268 с.
24. Давлатзода С.Х. Хусусиятҳои биологии намудҳои интродуксияшудаи зирки хамешабз дар Тоҷикистон. – Душанбе: Дониш, 2018, 144 с.
25. Давлатов А.С. Флора и растительность заповедника «Тигровая балка». – Душанбе: Дониш, 2020, 236 с.

26. Красная книга Таджикистана. – Душанбе: Ганҷ нашриёт, 2015, 536 с.
27. Атлас лекарственных растений Таджикистана. – Душанбе: Эр-Граф, 2021, 247 с.

Ҳ.Ҳ.ҲИСОРИЕВ

ТАШАККУЛ ВА РУШДИ ИЛМИ БОТАНИКА ДАР ТОҶИКИСТОН

Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Дар макола дар шакли фушурда таърихи омӯзишӣ гуногунии таксономии флораи растаниҳои дараҷаи олӣ ва паст, ташаккули наботот, ҳамчунин дурнамои таҳқиқотҳои ботаникӣ дар Тоҷикистон оварда шудааст. Хусусан нақши барҷастаи олимони рус ва пайравони онҳо дар бунёди мактаби ботаникҳои кишвар қайд гардидааст. Муаллиф рушди илми ботаникаро дар муайян намудани қонуниятҳои экологию ҷуғрофӣ ва популятсионӣ-генетикии ташаккулёбӣ ва динамикаи экосистемаҳои растаниҳо дар зери таъсири тағйирёбии глобалии иқлим ва шиддат ёфтани омили антропогенӣ мебинад.

Калимаҳои калидӣ: таърих, таҳқиқоти ботаникӣ, гуногуннамудии растаниҳо, флора, наботот, Тоҷикистон.

H.HISORIEV

FORMATION AND DEVELOPMENT OF BOTANICAL SCIENCES IN TAJIKISTAN

Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics,
Tajikistan National Academy of Sciences

There are shortly pointed up the history of taxonomically diversity of vascular and spore plants, and perspectives of botanical investigation in Tajikistan. The share of Russian scientists and their progeny specially marked in the making of botanical school in country. The future development of botanical investigation author is recognizing in elucidation of ecological, geographical, population and genetically legitimacy of formation and dynamically of plant ecosystem due to globally climate exchange, and also anthropogenic pressure.

Key words: history, botanical, investigation, plants diversity, flora, vegetation, Tajikistan.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

ЗООЛОГИЯ

УДК 591(584.5)

А.С.САИДОВ, Ф.Р.ХАКИМОВ, Д.С.КАДАМОВ

ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ЗООЛОГИЧЕСКОЙ И ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ ЗА 30 ЛЕТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского
Национальной академии наук Таджикистана
Поступила в редакцию 16.09.2021 г.

В статье приводятся данные об основных достижениях зоологической и паразитологической науки за 30 лет Государственной независимости Республики Таджикистан.

Ключевые слова: зоология, паразитология, фауна, разнообразие, животные, беспозвоночные, позвоночные, Таджикистан.

Уникальная природа Таджикистана с богатым видовым разнообразием животного мира издавна привлекала внимание естествоиспытателей и путешественников. Первые исследования по изучению животного мира Таджикистана были начаты ещё во второй половине XIX-го столетия такими учёными как Э.А.Эверсман, А.П.Федченко, Н.А.Северцов, Н.А.Зарудный, Г.Е.Грум-Гржимайло, В.Ф.Ошанин и др. Однако эти исследования носили эпизодический характер, материал собирался только при маршрутных экспедициях и, при всей своей ценности, эти исследования имеют, в основном, историческое значение [1, 2].

После образования Таджикской ССР (1929 г.) начала бурно расти сеть паразитологических, зоологических и других научных учреждений. Особенно усилились исследовательские работы в связи с организацией в г. Душанбе специальных научно-исследовательских центров. В 1932 г. по инициативе Е.Н.Павловского в г. Душанбе была организована Паразитологическая станция, которая в 1934 г. вошла в состав Таджикистанской базы АН СССР как сектор зоологии и паразитологии, деятельностью которой руководил сам Е.Н.Павловский.

Планомерное и целенаправленное исследование животного мира Таджикистана началось с организации комплексных экспедиций в Гиссарской и Вахшской долинах, а также комплексной Памирской, позже Таджикистанской Памирской экспедиции под об-

Адрес для корреспонденции: *Саидов Абдусаттор Самадович. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 33, Национальная академия наук Таджикистана. E-mail: abdusattor.s@mail.ru*

щим руководством академика Е.Н.Павловского (1928 г., 1932 г.). Основной целью экспедиций было изучение различных аспектов тропических болезней и выявление их переносчиков, а также изучение животного мира Таджикистана.

По итогам многолетних экспедиционных работ в 30-40-х гг. прошлого столетия был издан ряд монографических работ – «Животные-паразиты и некоторые паразитарные болезни человека в Таджикистане» (Павловский, 1929); «Звери Таджикистана» (Павловский, Виноградов, Флёров, 1935); «Рыбы Таджикистана» (Никольский, 1938); «Птицы Таджикистана» (Иванов, 1940), которые стали фундаментом для дальнейших исследований животных Таджикистана. Результаты паразитологических исследований, проведённых в Таджикистане, позволили академику Е.Н.Павловскому сформулировать «Учение о природной очаговости трансмиссивных болезней» [3, 4], которое получило мировое признание. Учение Е.Н.Павловского послужило основой для дальнейших плодотворных комплексных исследований зоологов, паразитологов и энтомологов [5].

В 1940 г. Таджикистанская база была реорганизована в Таджикский филиал АН СССР, и соответствующие его секторы были преобразованы в научно-исследовательские институты. В январе 1941 г. на базе Сектора зоологии и паразитологии Таджикского филиала АН СССР под руководством Е.Н.Павловского был создан Институт зоологии и паразитологии, являющийся одним из первых научно-исследовательских учреждений Таджикистана [6]. В структуру Института вошли отделы паразитологии, беспозвоночных (ныне отдел систематики беспозвоночных животных) и позвоночных животных (ныне отдел экологии наземных позвоночных животных).

За 80 лет существования Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского превратился в научный центр, внёсший весомый вклад в развитие зоологической науки в Таджикистане.

Институтом выполнен ряд важнейших в практическом и теоретическом отношении исследований в области паразитологии, систематики беспозвоночных, фауны и биологии насекомых-вредителей хлопчатника, зерновых и овощных культур, фауны и экологии наземных позвоночных животных, ихтиологии и гидробиологии [7].

В советское время весомый вклад в изучение различных систематических групп животных в Таджикистане внесли Б.С.Виноградов, К.К.Флёров, А.И.Иванов, М.М.Нарзикулов, Б.В.Лотоцкий, И.Е.Быховская, Е.П.Луппова, Г.С.Давыдов, Е.А.Муратов, В.Е.Ожёгова, В.И.Чернышёв, В.А.Максунов, А.А.Синельникова, Ю.Л.Щёткин, О.А.Старков, И.А.Старков, Н.В.Анпилогова, И.С.Малявин, В.Г.Баева, Г.Н.Шахматов, У.Д.Джалилов, Л.Ф.Боргаренко, В.И.Дегтярёва, З.И.Струнковa, В.А.Стальмакова, Ш.А.Умаров, Б.Б.Базаров, А.К.Гафуров, И.И.Линдт, Ш.Б.Баратов, Н.И.Богданов, Е.В.Грищенко, С.М.Мухитдинов, Т.С.Иванова, Н.Н.Муминов, З.И.Иззатуллаев, Л.М.Джураева, В.К.Канкина, С.А.Мухамадиев, Г.Н.Сапожников, А.И.Соков, Ш.Ш.Шарапов, В.Л.Михайлов, Ф.А.Ахроров, А.Х.Расулов, М.Таджибаев, Ш.Шомирсаидов, М.М.Даниярова, Ш.Д.Назарова, М.Субханов, Е.А.Манилова,

З.Хабиров, С.А.Андриевская, Л.В.Кондур, М.Эгамов, И.Эргашбоев, М.М.Алибаева, Г.Н.Каримов, А.С.Саидов, Х.Амиркулов и др.

Весомый вклад в становление и развитие зоологической науки, особенно энтомологии, в Таджикистане внёс академик АН РТ М.Н.Нарзикулов. Его многочисленные научные труды посвящены изучению фауны, систематике и биологии тлей Средней Азии. Под руководством академика М.Н.Нарзикулова разрабатывался интегрированный метод борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, который с высоким экономическим эффектом внедрялся в сельское хозяйство Таджикистана.

История исследования фауны и основные достижения в области изучения отдельных систематических групп животных Таджикистана до 90-х годов прошлого столетия подытожены в ряде опубликованных работ [1, 3, 8-13].

В настоящем обзоре приводится анализ основных результатов зоологических и паразитологических исследований за 30 лет Государственной независимости Республики Таджикистан (1991-2021 гг.).

Несмотря на серьёзные экономические трудности, в годы Государственной независимости Республики Таджикистан продолжалось изучение биоразнообразия животного мира - млекопитающих, птиц, рептилий и амфибий, насекомых, паукообразных, моллюсков растительноядных нематод и других беспозвоночных, паразитических организмов, гидро- и ихтиофауны, а также ископаемой териофауны.

В Институте проводятся исследования по систематике, фауне, биологии, экологии, зоогеографии беспозвоночных животных, а также разрабатываются прикладные аспекты защиты растений от вредителей и охране редких и исчезающих видов. В составе фауны Таджикистана установлено более 13 тыс. видов беспозвоночных животных.

В связи с огромным разнообразием насекомых и их роли в экосистемах сотрудниками Института большое внимание уделено теоретическим и прикладным исследованиям в области энтомологии и защиты растений.

Установлено, что фауна насекомых Таджикистана представлена к настоящему времени более 10 тыс. видами, относящимися к 29 отрядам. Среди них имеются серьёзные вредители сельскохозяйственных, пастбищных культур и древесно-кустарниковой растительности, а также полезные виды, регулирующие численность вредных членистоногих, опылители растений и почвообразователи.

Наиболее подробно изучена фауна равнокрылых хоботных. Для фауны Таджикистана выявлено около 400 видов цикадовых. Среди них многие виды являются вредителями сельскохозяйственных культур. Листоблошки в Таджикистане представлены 280 видами, среди которых много эндемичных и субэндемичных видов. В составе энтомофауны Таджикистана выявлено около 400 видов тлей. Установлено, что, будучи мезофилами, тли очень богато представлены в поясе широколиственных лесов. Из этого отряда в Таджикистане выявлено 230 видов червецов и щитовок, основу видового состава которых составляют ирано-туранские эндемики.

Обстоятельно исследована фауна полужесткокрылых насекомых, насчитывающая в составе энтомофауны Таджикистана более 700 видов со значительным числом форм, имеющих узкий ареал распространения и играющих важную роль в агробиоценозах сельскохозяйственных культур. Детально изучен видовой состав, биология, внутривидовая систематика богомоловых, представленных в Таджикистане почти 70 видами.

Проведены исследования отдельных представителей фауны жесткокрылых. Выяснено, что этот отряд в Таджикистане насчитывает 1500 видов. Большое внимание уделено изучению перепончатокрылых и сетчатокрылых насекомых. Установлено, что представители этих групп насекомых имеют важное практическое значение в биорегуляции численности вредителей сельскохозяйственных и плодовых культур.

Широкие фаунистические и биологические исследования проводились по одной из наиболее богатой в видовом отношении группы насекомых – чешуекрылым (бабочкам), видовой состав которых в Таджикистане насчитывает около 2000 видов. Около 30% видов этой группы являются эндемиками. Среди чешуекрылых выявлено значительное количество вредителей сельскохозяйственных, плодовых культур, декоративных, лесных и парковых насаждений.

По видовому составу одним из самых крупных отрядов класса насекомых являются перепончатокрылые. Из этой группы за последние три десятилетия наиболее успешные исследования проводились по осам-сфецидам и браконидам. По данным Ш.Д.Назаровой, в Юго-Западном Таджикистане отмечено 280 видов роющих ос, принадлежащих к 146 родам. Они играют важную роль в биоценозах как опылители растений и энтомофаги. Для фауны Таджикистана Н.Ш.Саидовым (1996) отмечено 320 видов наездников-браконид, принадлежащих к 72 родам, 17 подсемействам. Выяснено распределение и определена полезная роль браконид, являющихся паразитами вредных насекомых на основных агробиоценозах.

По растительноядным клещам опубликована монография З.И.Струнковой (Фауна Таджикистана, т. VI, 1992), включающая 4 семейства: паутинные (Тетранихида), бриобиды (Бриобида), плоскотелки (Тенуопалпида) и эриофиды (Эриофида). Для фауны Таджикистана установлено 120 видов тетраниховых клещей, что составляет 60% от общего видового состава фауны СНГ. Для большинства видов изучены вопросы морфологии, биологии, их распространение и хозяйственное значение. Из 120 видов 29 являются эндемиками Таджикистана и Средней Азии, 10 видов – узкими эндемиками фауны Памира.

В 1990-1993 гг. проведены исследования по термитам, являющимися серьёзными агентами биоповреждений. На основании обследований жилых домов в г. Худжанде составлена карта термитных очагов, изучены биологические особенности и вредоносность 2-х видов (туркестанский и большой закаспийский) термитов, выявлены основные очаги термитов и составлен комплекс мероприятий по защите от них жилых домов.

Разработана система мероприятий – сочетание агротехнических приёмов, активизация деятельности насекомых-опылителей, использование феромоновых ловушек и эко-

логических порогов вредоносности, что позволило ослабить пестицидную нагрузку на единицу площади на 30-35% и повысить урожайность в среднем на 16.3%. Изучена биология опасного вредителя садов – грушевой медяницы и разработаны меры борьбы с ней.

В рамках выполнения проекта Президентского фонда фундаментальных исследований по теме «Туркестанская златогузка и научные основы мер борьбы с ней» сотрудникам Института удалось выяснить главнейшие моменты биологии, вредоносность вредителя и разработать научные основы мер борьбы с ним. Выяснилось, что кормовыми растениями златогузки являются свыше 60 видов древесно-кустарниковой растительности. Особенно сильно повреждаются плодовые деревья из семейства розоцветных (яблоня, груша, миндаль, шиповник и кизильник).

Проведены исследования по выяснению роли местных нектароносных растений в привлечении полезных насекомых в агроландшафтах. Опыты, проведённые на 23 видах цветковых растений показали, что более 70% видового состава их энтомофауны составляют паразиты, хищники и 15% – насекомые-опылители. Наибольшей привлекательностью для полезной энтомофауны обладают цветы укропа, кориандра, болиголова, фенхеля, мелиссы, шалфея, моркови, мяты, тысячелистника и базилика.

Значительным достижением в области защиты растений являются проведённые в последние годы исследования по применению инсектицидосодержащих растений против вредителей сельскохозяйственных культур. Эти исследования значительно дополняют интегрированную систему защиты растений как экологически безопасный метод борьбы с сельскохозяйственными вредителями.

Для уменьшения пестицидной нагрузки, с целью улучшения экологической среды, проведены исследования по усовершенствованию интегрированного управления вредителями, уделяя главное внимание использованию экологически безопасных средств защиты растений (феромонные диспенсеры для дезоринтации самцов яблоневой и восточной плодожорок, Актарофит против мароккской саранчи). Одновременно сотрудниками отдела систематики беспозвоночных животных А.У.Джалиловым, С.М.Мухитдиновым, Ф.Р.Хакимовым, Ш.Д.Назаровой, А.М.Давлатовым, Х.С.Хайровым, А.С.Кадамовым, Ш.Дж.Хушвахтовой изучается полезная и вредная энтомофауна овощных культур Таджикистана.

В области изучения наземных позвоночных животных под руководством академика АН РТ И.А.Абдусалямова проведены целенаправленные исследования по изучению фауны, экологии и миграции птиц, редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, охраны и рационального использования ресурсов животного мира Таджикистана.

Особое внимание уделено подготовке и изданию книг серии «Фауна Таджикистана» по отдельным систематическим группам наземных позвоночных животных. В 1959 г. был издан XVIII-ой том «Фауна Таджикистана» (Чернов, 1959), посвящённый пресмыкающимся. В опубликованных 3-х частях XIX-ого тома «Фауна Таджикистана» (Абдуса-

лямов, 1971, 1973, 1977) содержатся обширные сведения по систематике, распространению, экологии, этологии, ландшафтному размещению, особенностям вертикального распространения, миграции, зимовке и практическому значению 387 видов и подвидов птиц Таджикистана. В 1-6 частях XX-ого тома «Фауны Таджикистана», посвящённых зайцеобразным, грызунам, рукокрылым, парнокопытным и насекомоядным (Давыдов, 1974, 1988; Стальмакова, 1975; Хабилов, 1992; Соков, 1993; Исаков, 2005) обобщены материалы по систематическому положению, географическому распространению, экологии и практическому значению 6-ти видов насекомоядных, 3-х видов зайцеобразных, 29-ти видов грызунов, 19-ти видов летучих мышей и 7-ми видов парнокопытных млекопитающих.

К настоящему времени, за исключением хищных млекопитающих, подытожены и обобщены исчерпывающие данные по 5 отрядам млекопитающих (насекомоядные, грызуны, зайцеобразные, рукокрылые, копытные) Таджикистана.

Под руководством член-корреспондента НАНТ А.С.Саидова исследовались вопросы сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, состояние популяций охотничье-промысловых животных, возможности их рационального использования; миграции птиц, влияния антропогенных факторов на фауну и животное население, изучалась история формирования териофауны.

В результате планомерного и всестороннего изучения в составе фауны Таджикистана выявлено около 600 видов наземных позвоночных животных, в том числе 2 вида земноводных, 49 видов пресмыкающихся, более 400 видов и подвидов птиц и 86 видов млекопитающих. Наиболее полно изучена фауна и экология пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.

Выяснена роль перелётных птиц в распространении серьёзных инфекционных заболеваний человека и теплокровных животных. Установлены миграционные пути птиц из Азии в Сибирь, что позволило разработать и передать в Министерство военной и гражданской авиации «Рекомендацию по защите летательных аппаратов от столкновения с перелётными птицами». По результатам исследований издано 12 сборников под общим названием «Миграции птиц в Азии».

Начиная с 2003 г. орнитологами проводится учёт численности водоплавающих и околоводных птиц. В водно-болотных угодьях Таджикистана зарегистрировано от 24000 до 120000 зимующих особей птиц, относящихся к 46 видам из 8 отрядов. На территории Таджикистана выявлены и описаны 18 ключевых орнитологических территорий, что позволило разработать мероприятия по охране экологических ниш птиц и мест их концентрации. В последние годы проведены исследования миграций птиц Юго-Западного Таджикистана и выявлены закономерности пребывания в республике 29-ти редких и исчезающих видов птиц, занесённых в Красную книгу Таджикистана и соседних стран.

Многолетние данные по изучению грызунов Таджикистана обобщены в монографической работе А.С.Саидова (2010) «Грызуны Юго-Западного Таджикистана». Она является существенным вкладом в углубленное и всестороннее изучение грызунов Таджи-

кистана. В ней приводится фаунистический состав грызунов, включающий 20 видов; детально проанализировано их географическое распространение, морфометрическая изменчивость, основные черты экологии (питание, размножение, плотность популяций и биоценотические связи), биотопическое и ландшафтное размещение, сукцессионные изменения структуры популяций отдельных видов при разных формах воздействия антропогенных факторов. Материалы, приведённые в монографии, служат основой для разработки мероприятий по борьбе с грызунами в практике работников санитарно-эпидемиологических, лесохозяйственных, природоохранных, гидромелиоративных учреждений.

В области палеозоологии значительные успехи достигнуты в познании териофауны позднего кайнозоя юго-востока Средней Азии. Основные результаты опубликованы в монографической работе «Куруксайский комплекс позднеплиоценовых млекопитающих Афгано-Таджикской депрессии.

За последние годы путём проведения систематических исследований накоплены новые данные, характеризующие состояние популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, которые послужили основой для подготовки второго издания Красной книги Таджикистана (2015, 2017).

Большое внимание уделено вопросам влияния различных форм хозяйственной деятельности человека на фауну и население позвоночных животных. Сотрудниками отдела экологии наземных позвоночных животных разработаны рекомендации по охране редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, искусственному разведению отдельных представителей фауны (бухарский олень, винторогий козёл и среднеазиатская кобра) и рациональному использованию ресурсов животного мира Таджикистана. По обоснованию отдела, на Памире создан трансграничный резерват – заповедник «Зоркуль» (2000 г.) для сохранения популяции индийского горного гуся и «Сырдарьинский заказник» (2004 г.) в Северном Таджикистане для охраны зимующих водно-болотных и околоводных видов птиц. Подготовлено научное обоснование по созданию Шахристанского комплексного заповедника.

Сотрудниками Института проводится учёт численности редких и находящихся под угрозой исчезновения (винторогий козёл, уриал, баран Марко Поло) и охотничьих видов (сибирский козерог, кабан, водоплавающие птицы) животных. По результатам учётов ежегодно разрабатывается и передаётся в Комитет по охране окружающей среды Республики Таджикистан научное обоснование о квоте изъятия охотничьих видов животных.

Одним из важнейших достижений Института за годы Государственной независимости Республики Таджикистан считается подготовка второго издания Красной книги Таджикистана. В подготовку второго издания Красной книги было вовлечено 42 учёных – ботаников и зоологов. Раздел «Животные» Красной книги включает 222 редких и находящихся под угрозой исчезновения вида животных. Второе издание Красной книги вы-

шло в свет в 2015 г. на таджикском языке, а в 2017 г. Красная книга была переведена на русский и английский языки.

Паразитологические исследования в Таджикистане проводились ещё задолго до образования Института и были направлены на разработку вопросов краевой медицины в связи с частыми вспышками в республике в 20-х - начале 30-х гг. XX столетия эпидемий различных паразитарных заболеваний. В ходе проведения экспедиций, организованных Е.Н.Павловским, проводилось детальное исследование клещевого возвратного тифа, малярии, лейшманиозов, изучалась фауна, биология, экология переносчиков возбудителей трансмиссивных заболеваний – членистоногих (клещей, комаров, москитов, слепней, блох, вшей и др.), обследовались домашние и дикие животные как резервуары возбудителей болезней. Одновременно обнаруживались очаги и нетрансмиссивных болезней (гельминтозы, токсоплазмоз и др.), изучались пути заражения человека и животных гельминтами и другими паразитами [1, 4].

В 40-50-ые гг. XX века в изучение видового состава и биологии надсемейства Ixodoidea в Гиссарской долине, в связи с обоснованием и разработкой первой для Таджикистана полной системы противопироплазмидозных мероприятий, существенный вклад внёс Б.В.Лотоцкий.

Впервые в Таджикистане в начале 50-х гг. прошлого века был обоснован метод активной иммунизации крупного рогатого скота против смешанных форм пироплазмидозов, а в 60-е гг. разработан метод серотерапии и серопрофилактики тейлериоза крупного рогатого скота. В дальнейшем (в 80-ые гг.) работы в этом направлении, проведённые под руководством Г.Н.Шахматова, привели к созданию нового биологического препарата «Глобулин против тейлериоза крупного рогатого скота», была разработана научно-техническая документация по его изготовлению и применению. Препарат прошёл государственное контрольное испытание, вошёл в Ветеринарное законодательство и был рекомендован для применения в ветеринарной практике.

Многолетними исследованиями в Таджикистане был установлен видовой состав иксодоидных клещей, насчитывающий в настоящее время 34 вида и подвида, из которых более 15 видов являются переносчиками возбудителей различных инвазионных заболеваний у сельскохозяйственных животных (крупного и мелкого рогатого скота), установлены кровепаразиты *Piroplasma bigeminum, Theileria annulata, Babesia bovis, Anaplasma marginale, Theileria recondita, Anaplasma ovis.*

В 60-70-ые гг. прошлого столетия были развёрнуты исследования других протозойных болезней сельскохозяйственных и диких животных, домашних и диких птиц Таджикистана. У крупного рогатого скота и памирских яков было обнаружено 7 видов кокцидий, у овец – 8 видов, у кроликов – 7 видов. Установлено паразитирование различных видов кокцидий у домашних птиц: у кур – 6 видов кокцидий, у индеек – 3, у домашних гусей – 3, у уток – 2, при этом заражённость кур и цыплят иногда достигала 100%.

Впервые для республики было зарегистрировано 4 вида кокцидий у пушных зверей (нутрия, песец, лисица).

Хорошо изучена фауна кровепаразитов птиц, относящихся, в основном, к группе перелётно-гнездящихся, у которых обнаружено 32 вида кровепаразитов родов *Plasmodium, Haemoproteus, Leucocytozoon,* изучение которых имеет важное эпизоотологическое значение вследствие широкой возможности контактирования с переносчиками кровепаразитов диких птиц и заражения от них оседлых и домашних птиц этими паразитами.

Достигнуты большие успехи в изучении гельминтов домашних, диких животных и птиц. У крупного рогатого скота и памирских яков обнаружено 59 видов гельминтов, из которых 16 видов являются общими и для человека; выявлены широко распространённые у крупного рогатого скота гельминтозы – фасциолёз, дикроцелиоз, эхинококкоз, онхоцеркоз, цистицеркоз, телязиозы, освещены вопросы эпизоотологии этих болезней.

У домашних и диких птиц Таджикистана выявлено 616 видов гельминтов, среди которых около 30 видов - общие для диких и домашних птиц, а некоторые могут быть инвазионными и для человека (дифиллоботриды, шистозоматиды, физалоптериды и др.), установлены природные очаги ряда гельминтозов птиц. Данные этих исследований были отражены в монографических работах Л.Ф.Боргаренко (1984, 1990, 1994) из серии «Гельминты птиц», книга 2, 3, 4, которые позволяют осуществлять целенаправленные противогельминтозные мероприятия в птицеводческих хозяйствах республики.

Детально изучена паразитофауна рыб водоёмов Таджикистана, у которых выявлено 222 вида паразитов из различных групп: 69 видов простейших, 150 видов гельминтов, 7 видов паразитических рачков; выяснен ряд вопросов экологического характера, влияющих на паразитофауну рыб, выяснены причины возникновения некоторых инвазионных и инфекционных болезней рыб в прудовых хозяйствах Таджикистана.

Под руководством член-корреспондента АН РТ А.К.Гафурова проводились разносторонние гельминтологические исследования. В Таджикистане выявлено 35 видов мермитид - паразитических беспозвоночных, изучены их биологические и экологические особенности. На основе морфолого-систематического изучения мермитид Таджикистана и других бывших республик СССР и анализа мировой литературы разработана новая система семейства Мермитид, проведена ревизия всех родов, впервые обоснованы 7 биологических типов развития представителей этого семейства и разработано филогенетическое дерево, отражающее филетические связи, а также степень эволюционного развития отдельных родов, экспериментально доказано использование мермитид в качестве экологически безопасных агентов биоконтроля.

Проведена работа по выявлению видового состава основных компонентов гнуса и разработан комплексный метод борьбы с ними. Выявлено 65 видов мошек, около 50 видов слепней, 7 носоглоточных, 6 желудочных, 6 подкожных оводов, 35 видов мокрецов, 27 видов кровососущих комаров. Изучен видовой состав, определены места выплода, сроки развития мошек в бассейне р. Сырдарья. Установлены причины и места массового

размножения мошек, которыми являются сооружения Кайраккумского водохранилища (ныне «Бахри Точик»), создание дренажных коллекторов, отсутствие эффективных естественных регуляторов численности личинок мошек. Разработаны и переданы в Минздрав республики рекомендации по борьбе с кровососущими комарами и мошками. Опубликована монографическая работа Ш.Б.Баратова (1989) «Слепни Таджикистана», где подведены итоги многолетних исследований по таксономии, ландшафтно-географическому распространению слепней и биологическим регуляторам их численности и мерам борьбы с ними.

В годы Государственной независимости Республики Таджикистан в отделе паразитологии в свете учения Е.Н.Павловского проводились исследования возбудителей и переносчиков паразитарных болезней животных и человека (простейших, гельминтов, иксодоидных клещей, кровососущих двукрылых – компонентов гнуса) в Таджикистане и проводится разработка биоэкологических мер борьбы с ними.

На основе планомерных исследований в животноводческих хозяйствах Центрального и Южного Таджикистана на сельскохозяйственных животных - крупном и мелком рогатом скоте, установлено паразитирование 16 видов иксодоидных клещей, из которых - 11 видов иксодовых и 1 вид аргасовых клещей являются переносчиками возбудителей пироплазмидозов. Изучено эпизоотологическое значение клещей-переносчиков, зональное распространение, биологические и экологические особенности, сезонность паразитирования клещей на животных, сезонность заболеваний.

В результате исследований у сельскохозяйственных животных (крупного и мелкого рогатого скота) установлен видовой состав патогенных простейших-кровепаразитов (5 видов). У крупного рогатого скота выявлено 3 вида кровепаразитов – тейлерии (*Theileria annulata*), пироплазмы (*Piroplasma bigeminum)*, анаплазмы (*Anaplasma marginale*); у овец – 2 вида – анаплазмы (*Anaplasma ovis*) и тейлерии (*Theileria recondita*). Установлена высокая терапевтическая эффективность препаратов ДАЦ и Бутачем-50 при кровепаразитарных заболеваниях животных (95-100%).

Проведены исследования кокцидиозов (эймериозов) крупного рогатого скота, которые были недостаточно изученными. Исследованиями, проведённым в различных животноводческих хозяйствах Центрального и Южного Таджикистана, у крупного рогатого скота установлено паразитирование 5 видов кокцидий рода *Eimeria,* заражённость которыми в различных хозяйствах может достигать 40%.

Выявлена заражённость крупного и мелкого рогатого скота саркоспоридиями – патогенными простейшими рода *Sarcocystis*, установлено их широкое распространение в животноводческих хозяйствах и высокая заражённость ими животных (90-95%).

Установлена инвазированность мелкого рогатого скота 28 видами гельминтов, из которых трематод – 3 вида, цестод – 3 вида, нематод – 22 вида. Проводятся опыты по разработке мер борьбы со стронгилятозами мелких жвачных животных с применением отечественных и зарубежных антигельминтных препаратов – альбазен, монизен, левафас

диамонд, глобен, левокс, показавших высокую терапевтическую эффективность (90-94%).

Проведены исследования по кровососущим двукрылым – компонентам гнуса санаторно-курортных зон, домов отдыха, детских лагерей и туристических мест Таджикистана, в результате чего выявлен видовой состав кровососущих двукрылых, насчитывающий в этих зонах 60 видов насекомых, относящихся к 4 семействам и 8 родам, определяется порог вредоносности каждого семейства, разрабатываются индивидуальный и групповой методы защиты людей и животных от нападения гнуса.

Методом ELISA у комаров *An.superpictus* и *An.hyrcanus* были выявлены положительные результаты на *P. ivax* VK210. Естественный процент заражённости *An.superpictus* составлял 0.53% и 0.18% у *An.hyrcanus*.

С целью изыскания мер борьбы с комарами – переносчиками возбудителей малярии, проводились работы по изучению эффективности рыб-ларвифагов (гамбузии и гуппи) для использования их в борьбе с малярийными комарами, изучались эффективность и длительность действия некоторых инсектицидов. В лабораторных условиях установлена высокая эффективность рыб-лавифагов гуппи по сравнению с гамбузией, однако при полевых испытаниях эффективность гуппи установлена только в первые недели расселения. Эффективность гамбузии как ларвифага в несколько раз превосходила эффективность гуппи. Установлено, что остаточное действие инсектицидов «Сольфак» и «Альфациперметрин» на обработанных поверхностях составляет 2.5 месяца, в течение которых гибель комаров достигает 82%, что даёт возможность проводить 2 тура обработок на протяжении малярийного сезона. Многолетние полевые испытания инсектицида «Альфациперметрин» показали отсутствие раздражимости (поведенческой устойчивости) у комаров *An.superpictus* к данному инсектициду. Выяснено, что изолированные популяции малярийных комаров *An.superpictus* чувствительны к 3 пиретроидам (альфациперметрин, цифлутрин, лямбдацигалотрин) и ФОС (малатион).

В последние годы проводятся исследования по выявлению видового состава кровососущих двукрылых и иксодовых клещей с целью выявления их роли в передаче трансмиссивных заболеваний. В результате определён видовой состав кровососущих двукрылых насекомых – 30 видов комаров, 6 родов, доминирующими из которых являются *Anopheles hyrcanus, An.superpictus, Culex pipiens, Aedes caspius*, у которых выделены арбовирусы - вирус Западного Нила и вирус Иссык-Куль.

В Северном Таджикистане и в граничащих с Согдийской областью районах Кыргыстана установлено 9 видов москитов, среди которых выявлены переносчики антропонозного, кожного и висцерального лейшманиозов. В Северном Таджикистане и в граничащих с Согдийской областью районах Киргизии выявлен видовой состав иксодоидных клещей (7 видов) в очагах Крымской-Конго геморрагической лихорадки (ККГЛ), распространённой, в основном, в Южном Таджикистане, и установлен основной переносчик ви-

руса ККГЛ - иксодовые клещи *Hyalomma anatolicum*. Клещи *Hl.anatolicum*, инфицированные вирусом ККГЛ, которые выявлены также в Северном Таджикистане.

Целенаправленные гидробиологические и ихтиологические исследования начались с 50-х гг. прошлого столетия и по сей день сотрудники отдела вносят большой вклад в изучение гидрофауны естественных и искусственных водоёмов Таджикистана.

Гидробиологами Института В.Е.Ожёговой (1951-1963), А.А.Синельниковой (1962-1968), А.А.Андриевской (1968-1976), Н.И.Богдановым (1967-1972), И.Эргашбоевым (1976-1985), Ф.Ахроровым (1964-2010), А.Хаитовым (1974-2012), Л.В.Кондура (1978-1998), М.М.Алибаевой (1978-2020) проведены фундаментальные и прикладные исследования по изучению фауны и продуктивности зоопланктона, бентоса и фитопланктона.

В результате проведённых исследований в водохранилище «Бахри Точик» из отдела сине-зелёных водорослей определено 39 видов и таксонов; золотистых - 11, диатомовых - 89, пирофитовых – 6, зелёных – 75 и 9 видов низших растений. В составе зоопланктонных организмов в водохранилище отмечено Rotatoria – 24 вида, Cladocera – 29 видов и Copepoda – 17 видов. Изучение динамики численности и биомассы зоопланктона показало, что в период наполнения водохранилища (с 1957 по 1961 гг.) численность зоопланктона колебалась в пределах 7.0-16.7 тыс. экз./м^3 с биомассой 378.0-598.0 мг/м^3.

Начиная с 1963 г. к изучению формирования донной фауны водохранилища «Бахри Точик» приступил Ф.Ахроров. В результате проведённых исследований, в водохранилище «Бахри Точик» зарегистрировано более 150 видов и форм донной фауны, относящихся к 23 систематическим группам. По рекомендациям Е.В.Ожегова и Ф.Ахророва из Азовского моря в водохранилище «Бахри Точик» было перевезено 50 тыс. экз. мизид и креветок. Акклиматизация мизид и креветок способствовала повышению продуктивности бентоса более чем в 5 раз. Динамика численности и биомасса бентоса в водохранилище «Бахри Точик» в разные годы колебалась от 1491 до 3014 экз./м^2 с биомассой 1.5 до 3.5 г/м^2.

Выявлен состав ихтиофауны и изучены морфобиологические особенности рыб водохранилища «Бахри Точик». Результаты изучения закономерностей формирования биологического режима, акклиматизации кормовых организмов и рыб в водохранилище «Бахри Точик» подытожены в монографических работах В.А.Максунова (1964) и в сборнике «Кайраккумское водохранилище» (1982).

Фундаментальные исследования по зоопланктону водохранилищ юга республики (Нурекское, Муминабадское, Селбурское) были выполнены А.Х.Хаитовым (1976-2012), а по формированию зоопланктона Нурекского водохранилища - Ш.Пардаевым (1976-1980) и И.Эргашбоевым (1976-1985). Формирование ихтиофауны Нурекского водохранилища изучалось А.А.Амановым (1975-1983) и Х.Амиркуловым (1978-2019). Получены достоверные данные по бентофауне, альгофлоре, питанию рыб и первичной продукции фитопланктона Нурекского водохранилища, которые освещены в ряде научных работ (Ахро-

ров, 1975, 2009; Андриевская, 1970, 1976; Н.И.Богданов, 1978-1985; Л.В.Кондур, 1983, 1986).

В высокогорных водоёмах Восточного Памира выявлено 142 вида донных беспозвоночных животных, включая 8 новых для науки видов. Результаты многолетних исследований численности, биомассы, биологии, экологии, генезиса, биопродуктивности, продукции видовых популяций донной фауны высокогорных водоёмов Памира обобщены в монографической работе Ф.Ахророва «Гидрофауна и биопродуктивность высокогорных озёр Памира».

В целом, в результате проведённых гидробиологических исследований в водоёмах республики выявлен 191 вид и форма зоопланктона, около 200 видов макрозообентоса.

Впервые в Центральной Азии, в том числе и в Таджикистане, в ихтиологии были применены методы гистологии для изучения биологии размножения рыб на клеточном, органном, организменном и популяционном уровнях. Гистоэкологические исследования, проведённые ихтиологами, позволили разработать теоретические основы воспроизводства видов рыб различных популяций и форм, обитающих в равнинных, предгорных и горных естественных и искусственных водоёмах Таджикистана.

Изучены видовой состав и особенности формирования ихтиофауны Нурекского водохранилища. Установлен видовой состав и запасы промысловых видов рыб в Нурекском водохранилище. В поисках более эффективных методов использования акватории Нурекского водохранилища в заливе Себистон были установлены экспериментальные садки для разработки технологии выращивания радужной форели и карпа.

Сотрудниками Института Ф.Ахроровым, Е.В.Грищенко, А.В.Поповым проведены комплексные исследования по всестороннему изучению кормовой базы и рыбных ресурсов водоёмов Памира с целью их рыбохозяйственного освоения. Для высокогорных озёр Восточного Памира впервые была проведена акклиматизация высококачественных рыб - иссыккульской форели гегаркуни, пеляди, чира и карася.

Установлен современный видовой состав рыб и составлен аннотированный список ихтиофауны низовьев р. Вахш согласно последним взглядам по систематике рыб. Проведён сравнительный анализ данных современных и предыдущих исследований по видовому составу и биоэкологическим особенностям рыб. Изучены морфобиологические особенности рыб низовьев р. Вахш.

Важным направлением исследований отдела ихтиологии и гидробиологии являются вопросы сохранения биологического разнообразия гидробионтов, прежде всего, редких и исчезающих представителей ихтиофауны водоёмов Таджикистана. По рекомендации сотрудников Института 14 видов рыб ихтиофауны Таджикистана включены во второе издание “Красной книги Республики Таджикистан”.

Одним из основных направлений работы Института являлась интенсификация прудового рыбоводства. Опытно-экспериментальные работы в этом направлении проводились М.Эгамовым, А.Х.Расуловым, А.Рабиевым, У.Газиевым на базе прудовых хо-

зяйств Юго-Западного Таджикистана, которые способствовали улучшению продуктивных качеств производителей, получению и выращиванию жизнестойких личинок и мальков, разработке технологии выращивания товарной рыбы и личинок в условиях поликультуры. Эти меры позволили повысить рыбопродуктивность прудов с 12-15 ц/га до 60-65 ц/га.

За последние десятилетия особенности формирования современной ихтиофауны и пути увеличения рыбопродуктивности водохранилища «Бахри Точик» изучены А.Х.Расуловым, Г.Н.Каримовым и А.Мухамеджановой. Результаты исследований по изучению промысловых рыб водохранилища «Бахри Точик» подытожены в монографической работе «Промысловые рыбы водохранилища «Бахри Точик»».

В настоящее время результаты научно-исследовательских работ по промысловым видам рыб водохранилища «Бахри Точик» ежегодно используются в практике рыбного хозяйства ОАО «Сугдмохи» в рамках хоздоговорной темы «Разработка прогноза возможного вылова промысловых видов рыб в водохранилище «Бахри Точик».

За последние 10 лет в Институте подготовлено и защищено 1 докторская и 10 кандидатских диссертаций. В течение последних 5 лет подготовлены и защищены 14 магистерских работ по специальностям «паразитология» и «энтомология». В настоящее время в Институте работают 53 сотрудника, в том числе 1 доктор наук и 19 кандидатов наук.

В годы Государственной независимости Республики Таджикистан по результатам научных исследований опубликовано 27 книг и монографических работ, более 10 руководств и научно-популярных брошюр, более 1100 научных статей и тезисов, в том числе 550 статей в рецензируемых научных журналах и более 20 из них опубликовано в журналах, индексируемых в базе данных SCOPUS.

Важнейшими задачами Института в будущем являются совершенствование и широкое внедрение в производство интегрированной системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей в новых условиях хозяйствования, углубленное изучение фауны и биологии слабоизученных видов животных, завершение и издание очередных томов «Фауны Таджикистана», составление обобщающих трудов, кадастра по отдельным группам животных, оценка состояния популяции ключевых видов наземных позвоночных животных в экосистемах и разработка мер по охране и рациональному использованию ресурсов животного мира Таджикистана, оценка ситуации по природно-очаговым заболеваниям и их переносчикам, изучение особенностей формирования биологического режима и продуктивности водоёмов Таджикистана остаются приоритетными научными направлениями Института. Также важной задачей является подготовка высококвалифицированных специалистов-зоологов и паразитологов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гафуров А.К., Грищенко Е.В. Институту зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского – 60 лет. – В кн.: Академия наук Республики Таджикистан. – Душанбе: Дониш, 2001, с. 100-109.

2. Гафуров А.К., Муминов Н.Н. Зоологической науке – 60 лет. – Изв. АН РТ, 2001, №4 (145), с. 5-14.
3. Саидов А.С., Абдусалямов И.А., Шарапов Ш. Вклад Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского в развитие зоологических исследований в Таджикистане. – Академия наук Республики Таджикистан. – Душанбе: Дониш, 2001, с. 158-170.
4. Павловский Е.Н. О природной очаговости инфекционных и паразитарных болезней. – Вестник АН СССР, 1939, №10, с. 98-108.
5. Манилова Е.А., Шахматов Г.Н., Хабиров З. Е.Н.Павловский – основоположник паразитологии в Таджикистане. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2005, №4 (211), с. 16-26.
6. Абдусалямов И.А. Важнейшие итоги творческой деятельности академика Евгения Никаноровича Павловского. – Изв. АН РТ, 2005, №4 (211), с. 7-15.
7. Саидов А.С., Абдусалямов И.А., Шарапов Ш. Институту зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского – 70 лет. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2011, №1 (174), с. 36-46.
8. Нарзикулов М.Н. Е.Н.Павловский – основатель советской паразитологии. – Изв. АН ТаджССР, 1984, №2 (95), с. 3-11.
9. Гафуров А.К. Итоги зоологических исследований в Таджикистане за 60 лет. – Мат-лы науч. конф., посвящённой 60-летию образования Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского Академии наук Республики Таджикистан, 2001, с. 7-12.
10. Абдусалямов И.А. Итоги исследований наземных позвоночных животных за 60 лет и перспективы её развития в Таджикистане. – Мат-лы науч. конф., посвящённой 60-летию образования Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского Академии наук Республики Таджикистан, 2001, с. 12-19.
11. Муминов Н.Н. Некоторые итоги и перспективы изучения беспозвоночных животных Таджикистана. – Мат-лы научн. конф., посвящённой 60-летию образования Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского Академии наук Республики Таджикистан, 2001, с. 19-23.
12. Ахроров Ф.А. Ихтиологические и гидробиологические исследования водоёмов Таджикистана за 60 лет. – Мат-лы научн. конф., посвящённой 60-летию образования Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского Академии наук Республики Таджикистан, 2001, с. 23-26.
13. Саидов А.С., Хакимов Ф.Р. Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского Национальной академии наук Таджикистана. – Национальная Академия наук Таджикистана. 70 лет научной и научно-организационной деятельности. – Душанбе: Дониш, 2021, с. 320-353.

А.С.САИДОВ, Ф.Р.ҲАКИМОВ, Д.С.ҚАДАМОВ

ДАСТОВАРДҲОИ АСОСИИ ИЛМИ ЗООЛОГИЯ ВА ПАРАЗИТОЛОГИЯ ДАР ДАВРАИ 30 СОЛИ ИСТИҚЛОЛИЯТИ ДАВЛАТИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Институти зоология ва паразитологияи ба номи Е.Н.Павловскийи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Дар мақола оид ба дастовардҳои асосии илми зоология ва паразитология дар давраи 30 соли Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон маълумот оварда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: зоология, паразитология, фауна, гуногуннамудӣ, ҳайвонот, бесутунмуҳра, сутунмуҳрадор, Тоҷикистон.

A.S.SAIDOV, F.R.KHAKIMOV, D.S.KADAMOV

THE MAIN ACHIEVEMENTS OF ZOOLOGICAL AND PARASITOLOGICAL SCIENCES OVER 30 YEARS OF STATE INDEPENDENCE OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

E.N.Pavlovsky Institute of Zoology and Parasitology,
National Academy of Sciences of Tajikistan

In the article presents data on the main achievements of zoological and parasitological sciences for 30 years of State Independence of the Republic of Tajikistan.

Key words: zoology, parasitology, fauna, diversity, animals, invertebrates, vertebrates, Tajikistan.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

БИОЛОГИЯ

УДК 574.9+581.922 (575.3)

Г.ХУДЖАМЗОДА, О.А.АКНАЗАРОВ

ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПАМИРСКОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА им. Х.ЮСУФБЕКОВА НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА В ПЕРИОД ГОСУДАРСТВЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Памирский биологический институт
им. Х.Юсуфбекова Национальной академии наук Таджикистана
Поступила в редакцию 25.05.2021 г.

В статье дана краткая история исследования биологических ресурсов Памира. Представлены основные достижения Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова НАНТ по изучению действия экологических факторов высокогорий на состояние флоры и фауны Памира в период Государственной независимости Республики Таджикистан. Перечислены наиболее крупные экспедиции, внёсшие весомый вклад в исследование биологических ресурсов высокогорий Памира.

Ключевые слова: биоразнообразие, рост, высокогорья, фитогормоны, ингибиторы роста, вертикальная зональность, орнитофауна, энтомофауна.

Начало систематических исследований биологических ресурсов Памира относится к 70-ым годам XIX в., когда этот край стал объектом проведения многочисленных экспедиций. Здесь особо следует отметить экспедиции А.П.Федченко, О.А.Федченко, Н.А.Северцова, А.О.Регеля, Г.Е.Грум-Гржимайло, О.АСеребреникова, С.И.Коржинского и др. К началу XX в. наука располагала ценной информацией о флоре и растительности Памира. Качественный перелом в биологических исследованиях Памира произошёл в 30-х гг. XX в. В работе Таджикско-Памирской экспедиции 1933 г. биологами впервые на Памире были проведены не только маршрутные экспедиционные, но и стационарные исследования в 6 различных точках Западного и Восточного Памира. Первые станции биологического и сельскохозяйственного профиля были организованы в Поршнёве, Джаушангозе, Мургабе, Ишкашиме и Хороге.

В исследовании биологических ресурсов Памира велика заслуга Н.И.Вавилова, П.А.Баранова, И.А.Райковой, А.В.Гурского, Х.Юсуфбекова и др.

Адрес для корреспонденции: *Худжамзода Гулнора. 736002, Республика Таджикистан, г. Хорог, ул. Холдорова, 1, Памирский биологический институт НАНТ. E-mail: gulnora_65@ inbox.ru*

Геоботаническими и флористическими исследованиями руководили К.В.Станюкович, О.Е.Агаханянц *и* С.С.Иконников. Исследования по экологической физиологии и биохимии растений проводились под руководством О.В.Заленского и Е.К.Кардо-Сысоевой. Работами по интродукции и акклиматизации растений руководил известный дендролог, основатель Памирского ботанического сада А.В.Гурский. Работы по улучшению пастбищ и сенокосов Памира проводили И.А.Райкова и Х.Ю.Юсуфбеков.

В августе 1969 г., в целях повышения эффективности проводимых фундаментальных и прикладных исследований, вся материально-техническая база, научный и кадровый потенциал были объединены в одно научное учреждение – Памирский биологический институт. Ко времени образования Памирского биологического института биологическая наука располагала значительным научным материалом по растениеводческому освоению высокогорных территорий Восточного Памира, обширной информацией по геоботанике, экологии, интродукции и селекции растений, видовому составу флоры и фауны Памира. Организатором Памирского биологического института и первым его директором (1969 по 1981 гг.) был академик АН РТ Х.Ю.Юсуфбеков. В разные годы директорами Института работали академик О.А.Акназаров, член-корр. У.Х.Холдоров и д.б.н. Д.Наврузшоев. В настоящее время директором Института является к.б.н. Г.Худжамзода.

Основными направлениями научных исследований Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова являются разработка научных основ и методов охраны, рациональное использование и мониторинг состояния биологического разнообразия растительного и животного мира Памира.

В структуру Института входят 4 лаборатории, 1 отдел, Памирский ботанический сад, 5 опорных пунктов, Джелондинская агроэкологическая станция и музей «Природа Памира», организованный в 1986 г. (директор и художник-оформитель – Ахмад Мансуров). В музее широко представлены история исследования природных ресурсов Памира, гербарии флоры Памира, коллекция энтомофауны, чучелы животных, многочисленные карты-схемы, таблицы, диаграммы, характеризующие биологические ресурсы Памира и экспонаты местных драгоценных и полудрагоценных камней Памира.

За годы Государственной независимости Республики Таджикистан сотрудники Института добились значительных успехов. Следует особо подчеркнуть, что воодушевляющим фактором в работе коллектива Института является постоянная забота Лидера нации, Президента страны, многоуважаемого Эмомали Рахмона о развитии науки на Памире. Он неоднократно посещал Институт и особо подчёркивал важность исследования биоразнообразия флоры и фауны, видового состава лекарственных растений, рационального использования поливных земель и развития садоводства на каменистых горных склонах Западного Памира.

В период Государственной независимости Таджикистана структура и тематика Института были максимально приближены к приоритетным направлениям исследований

в области биологии, сельского хозяйства и охраны окружающей среды высокогорий Памира.

Ниже анализируются важнейшие достижения Института в области фундаментальных и прикладных исследований.

В лаборатории экспериментальной экологии растений (заведующий лабораторией, к.б.н. А.Б.Сафаралихонов) получены новые сведения о механизме взаимодействия экологических факторов высокогорья и фитогормонов с ростовыми и продукционными процессами; установлен характер накопления эндогенных стимуляторов и ингибиторов роста в листьях растений в зависимости от высоты места их произрастания и степени экстремальности экологических факторов.

Экспериментально установлено, что УФ-радиация является мощным морфогенетическим фактором, формирующим своеобразный габитус растений, как правило, с уменьшенной длиной стебля и укороченными междоузлиями. Высокогорные растения как дикорастущие формы, так и культурные растения, используемые в высокогорном земледелии более устойчивы к действию УФ-радиации и обладают широким диапазоном адаптационных признаков: толстая кутикула листа, опушённость, высокое содержание антоцианов и флавоноидов, многоклеточность и др. Культурные растения, выращиваемые в условиях высокогорья, страдают от комплексного стрессового воздействия, включающего высокую инсоляцию, большие перепады суточных температур и высокую сухость воздуха, приобретают признаки ксероморфного типа строения.

На основе многолетних научно-исследовательских работ был установлен характер динамики активности эндогенных фитогормонов в листьях дикорастущих и культурных растений в зависимости от высоты места их произрастания и степени экстремальности экологических факторов. Показано, что на высотах более 3000 м над ур. м. рост растений относительно подавляется и активность сильного ингибитора роста - абсцизовой кислоты в листьях увеличивается. Было доказано, что на больших высотах активность стимуляторов роста, таких как индолилуксусная кислота и гиббереллины в листьях сельскохозяйственных культур подавляется. В листьях дикорастущего растения тереске-на серого ингибиторная активность веществ фенольной и терпеноидной природы на всех изученных высотах была больше, чем стимуляторная, что связано с участием этих веществ в усилении механизма адаптации растений к экстремальным экологическим факторам высокогорья. Показано, что предпосевное УФ-облучение семян растений пшеницы, ячменя и конских бобов разными длинами волн и экспозиции облучения привела к изменению баланса между эндогенными стимуляторами и ингибиторами роста в листьях. Это приводит к изменению роста, продуктивности и морфогенеза растений. У пшеницы и ячменя при предпосевном УФ-облучении семян в области 313 и 365 нм происходило увеличение высоты стебля, размера листьев, длины колоса, массы растения и колоса, среднего числа зёрен в колосе и веса 1000 зёрен. УФ-облучение в зоне 254 нм подавляло эти параметры на 5-14% в сравнении с контрольными растениями.

Показано, что использование полиэтиленовых светофильтров, отсекающих УФ-радиацию, снимает ингибирующий эффект УФ на морфогенез листа.

Показано, что у древесно-кустарниковых видов растений (абрикос, груша, облепиха, лох) при дефиците почвенной влаги, интенсивность транспирации листьев уменьшается, подавляется рост однолетних побегов. При этом активность абсцизовой кислоты в листьях увеличивается, что доказывает приспособительную роль абсцизовой кислоты в закрывании устьичных щелей при водном дефиците [1].

Результаты опытов показали, что чем продолжительнее экспозиция облучения, тем больше степень подавления роста у растений томата и лука. УФ-облучение в зоне 254 нм вызывало подавление ростовых процессов у растений лука, однако, у томата, наоборот, увеличивались данные показатели. Установлено, что предпосевная обработка семян в области УФ-313 нм и УФ-365 нм приводила к увеличению ростовых параметров растений. Предпосевное УФ-облучение семян этими зонами вызвало увеличение количества листьев и цветков, толщины мезофилла листа, размера и количества устьиц в сравнении с другими вариантами опыта. При предпосевном облучении семян лука и томатов коротковолновыми (УФ-254 нм) УФ-лучами уменьшалась толщина мезофилла за счёт сокращения его слойности, а также уменьшалось число устьиц [2]).

Проведённые исследования физико-химических показателей 60 источников горячих, тёплых и холодных минеральных вод на территории Памира показали, что в агропромышленном секторе Памира может быть использовано тепло 13 месторождений горячих подземных вод. Они имеют хорошую перспективу для создания современных тепличных комплексов по выращиванию овощных культур, однолетних и многолетних цветочно-декоративных растений. Тепло этих источников может быть использовано для обогрева жилых и производственных помещений, создания банно-прачечных комплексов. В специальных бассейнах технологические выбросы термальных вод можно использовать для выращивания теплолюбивых пород рыб и размножения высокобелковых видов водорослей, в частности, спирулины, являющейся отменным кормом для домашних птиц. Тёплые источники подземных вод рекомендуется использовать при проведении зооветеринарных мероприятий с мелким рогатым скотом при эпизоотии сельскохозяйственных животных [3, 4]. Наиболее перспективным для использования в агропромышленном секторе Памира является тепло подземных вод Джелонды, Гармчашмы, Каука, Ямчуна, Чоштеппы, Мадияна, Булункуля и др. Разработанная технология выращивания растений в геотермальных теплицах обеспечивает получение высоких урожаев овощных и цветочно-декоративных культур круглогодично, независимо от высоты местности. В целях увеличения дебита геотермальных вод и повышения температуры воды при выходе, следует провести геологоразведочные работы по бурению скважин на перспективных участках геотермальных вод: Джелонды, Гармчашмы, Мадияна, Чештеппы и др.

В Отделе биоразнообразия кормовых растений (зав. отделом к.с./х.н. Л.Г.Нусайриева) изучается биоразнообразие бобовых растений Западного и Восточного

Памира. Установлено, что в районе исследования произрастает 148 видов бобовых растений, которые относятся к 27 родам. Установлено, что род астрагал является самым крупным, широко распространёным и состоит из 65 видов, или 33.5% от общего числа видов бобовых растений. Второе место занимает род остролодочников (Oxytropus), который в районе исследований состоит из 24 видов или 16.1% от общего числа видов бобовых растений. Среди бобовых многолетние травы составляют 87 видов или 59.1%, однолетние - 32 вида или 21.5%, и 19.4% видов составляют кустарниковые и другие жизненные формы. На Западном Памире начиная с высот 1200-1300 м над ур. м., с Дарвазского района многолетние и однолетние бобовые растения произрастают до верхней ступени на высотах 5000-5200 м над ур. м. у подножья ледников. Из 148 видов бобовых растений 119 видов встречаются на Западном и Восточном Памире в степях, на каменистых склонах, скалах, в поймах рек и речушек, по берегам озёр и на лугах. На Восточном Памире произрастают 29 видов бобовых растений, характерных только для этого региона. Исследования показали наличие эндемизма среди бобовых растений в условиях высокогорий. Среди 148 видов бобовых растений 21 вид или 14.1%, являются эндемиками. Из 13 видов рода астрагала 20% видов являются эндемиками [5].

На основе биологического и химического изучения кормовых растений выделено 16 видов и сортов, перспективных для аграрного сектора ГБАО. По комплексу хозяйственно-ценных признаков для Западного Памира признаны перспективными: люцерна синяя, люцерна серповидная, донник белый, клевер луговой, экспарцет сибирский, ежа сборная, рожь многолетняя, сильфия пронзённолистная, а для Восточного Памира - пырейник поникший, колосняк пушистоколосный и астрагал шадженский. Установлено, что кормовое достоинство большинства видов кормовых растений реализуется лишь при высокой агротехнике.

Почвоведами Института были организованы экспедиции по фермерским хозяйствам Афганского Бадахшана. Агрохимический анализ почвы показал, что содержание гумуса составило в среднем 2.72%. Наиболее высокое содержание гумуса было обнаружено в почвах земельных угодий фермеров (от 3.64% до 3.69%), что связано с ежегодным внесением органических удобрений (навоза). Содержание фосфора в этих почвах в среднем составило 16.19 мг/кг и эти почвы нуждаются во внесении высоких доз фосфорных удобрений. По содержанию калия почвы были более обогащены и мало нуждаются во внесении калийных удобрений.

В составе почв было определено содержание основных питательных элементов: азота, фосфора и калия. Выявлено, что содержание азота в составе почвы Бартангского района составляет 1.39-1.42%. Эти почвы остро нуждаются во внесении азотных удобрений. Содержание фосфора составило 1.7-3.2% и они нуждаются во внесении фосфорных удобрений.

Фаунистические исследования сотрудников Института направлены на организацию планомерного изучения видового состава, распространения, биологии и экологиче-

ской приуроченности насекомых – вредителей сельскохозяйственных культур, плодовых и лесных насаждений, а также некоторых групп паразитов и хищников (пауков). Кроме того, проводились стационарные исследования по биологии и экологии грызунов Памира. Начаты исследования по видовому составу и биологии насекомых - вредителей овощных и бахчевых культур на Западном Памире. В настоящее время выявлена и частично изучена биология свыше 20 видов вредителей из чешуекрылых, тлей, жуков и других групп насекомых, в том числе биология капустной тли, чернополосой яблоневой тли и др. [6].

Фаунистические исследования отряда пауков показали, что на территории Таджикистана обитают 258 видов, принадлежащих к 32 семействам, 122 родам. Из них 2 рода, 29 видов и 1 подвид были описаны как новые для науки. Дана характеристика пауков отдельных вертикальных зон (равнины, предгорья, среднегорья и высокогорья) и распределение видов по биотопам, проведён зоографический анализ фауны пауков Таджикистана. В горном поясе зарегистрирован 171 вид пауков [7].

Собран богатый и ценный эколого-фаунистический материал по чешуекрылым, жукам, перепончатокрылым, тлям и другим группам насекомых и пауков, который представляет большой научный интерес.

Изучен видовой состав грызунов и зайцеобразных Памира. На территории Горного Бадахшана выявлено 9 видов. Впервые в зоологической литературе появился конкретный цифровой материал по учёту численности зайцеобразных и грызунов Памира, уточнены детали биологии размножения. Изучены биологические особенности, трофические связи и их хозяйственное значение грызунов как переносчиков опасных инфекционных заболеваний диких и домашних животных. Выявлены наиболее общие закономерности приспособления животных к экстремальным условиям высокогорий. Одной из отличительных черт фауны зайцеобразных и грызунов Памира является не только бедность видового состава, но и низкая численность отдельных видов.

Изучены биологические особенности, вредоносность и хозяйственное значение 5 видов растительноядных клещей, их паразитов и хищников. Фаунистические исследования богомоловых Таджикистана и сопредельных стран показали, что этот район имеет большое количество видов богомоловых. Описано более 30 новых для науки видов с подвидами [8].

Изучена роль дождевых червей в процессе почвообразования в условиях высокогорных пустынь. На территории Горного Бадахшана выявлено 8 видов дождевых червей. Установлено, что дождевые черви способны не только ускорять процесс почвообразования и улучшать структуру высокогорных пустынных почв, но и повышать её плодородие [9].

Впервые на Западном Памире из насекомых выделены, идентифицированы и оценены местные штаммы энтомопатогенных кристалообразующих бацилл. Высокоэффективные препараты - битоксибациллин и энтобактерин рекомендуются для борьбы с гусе-

ницами златогузки, плодовой и яблоневой молью в условиях Западного Памира в садах, расположенных вблизи водных источников, населённых пунктов и междурядьях, в которых возделываются овощные культуры [10].

Изучен видовой состав вредителей картофеля и разработаны меры борьбы с ними. В результате исследований выявлено более 20 видов сосущих и листогрызущих вредителей.

Впервые изучена фауна белокрылых в агроценозе Западного Памира. Установлено, что из 11 видов белокрылых, характерных для Таджикистана, на Западном Памире встречаются только 5 видов. Впервые составлена таблица-определитель, на основе которой возможно определение видового состава на высотах от 1100 до 3400 м над ур. м.

В лабораторных условиях разводятся и выращиваются 3 вида энтомофагов – трихограммы, габрабраконы и златоглазки. Они были выпущены на сельскохозяйственные растения и плодовые культуры в Рушанском, Ванчском и Дарвазском районах ГБАО, а также в Шугнанском, Ишкашимском и Дарвазском вулусволах Афганистана для сокращения численности вредных видов насекомых.

Проведены исследования по выяснению основных путей миграции, ключевых мест концентрации и других аспектов миграции птиц. С учётом новых для фауны Таджикистана видов, видовой состав птиц Бадахшана в настоящее время насчитывает 276 видов и подвидов.

Лаборатория высокогорного плодоводства (зав. лабораторией к.с.-х.н. М.Т.Исмоилов) организована в 1977 г. на базе группы плодоводов Памирского ботанического сада им. А.В.Гурского. Лабораторией руководили д.б.н. Ю.С.Корзинщиков, к.б.н. А.М.Мамадризохонов, д.с.-х.н., академик НАНТ А.С.Фелалиев, к.б.н. Г.Д.Худжамзода.

В лаборатории плодоводства создана коллекция местных и интродуцированных сортов и форм плодовых и ягодных культур и их диких сородичей, насчитывающая более 200 сортов и форм. Для условий высокогорий выделены перспективные сорта и формы плодовых и ягодных культур с потенциальной урожайностью 100-200 ц/га. Проведён биохимический анализ состава плодов и ягод и идентифицированы сорта свежего, сухофруктового, лечебного и столового назначения.

В результате экспедиционных исследований полностью изучен генофонд плодовых пород ГБАО и частично Афганского Бадахшана. Выявлен большой полиморфизм плодовых и ягодных культур этих регионов. Среди обследованных видов, сортов и форм встречаются десятки форм, не нуждающихся в дополнительной селекции. Они рекомендованы для внедрения в производство [11, 12].

Изучены некоторые физиологические особенности плодовых пород - транспирация листьев, действие ФАВ на приживаемость, сохранность глазков, предотвращение побурения тканей при прививке и окулировке, а также при осыпаемости завязей плодовых культур. Выявлено, что обработка подвоев и привоев плодовых культур растворами ФАВ - аскорбиновой и лимонной кислотой увеличивает приживаемость окулянтов на 35-78%,

а уровень рентабельности – на 40%. Опыты показали, что в условиях Дарваза подвои Цитрандж-502 и Трифолиат, при прививке и окулировке цитрусовых культур, являются наиболее перспективными. Их приживаемость составила более 70%. Установлено, что черенкование сортов маслин, в условиях тумана под плёнкой на территории Дарваза, ускоряет побегообразование черенков, их рост увеличивается в два раза по сравнению с открытым грунтом.

Из изученных сортов маслин в условиях Дарвазской зоны, самыми перспективными являются сорта Никитинская-1 и Никитинская крупноплодная-2, которые по всем показателям продуктивности превосходят другие исследованные сорта.

За последние годы в плодопитомниках лаборатории при закладке новых садов промышленного типа подготовлено и использовано около 80 тыс. посадочного материала плодовых и ягодных культур. Следует отметить, что плодопитомник и опорные пункты лаборатории ежегодно обеспечивают потребности дехканских и фермерских хозяйств области высококачественным посадочным материалом.

В настоящее время в Рогакском опорном пункте (зав. – д.с.-х.н. А.Махрамов) проходят испытания 30 сортов и форм граната, 10 – инжира, 40 – цитрусовых. В коллекции опорного пункта имеется 10 сортов хурмы, 5 сортов унаби, 3 сорта фейхоа, 20 форм грецкого ореха, 10 сортов миндаля, 10 форм абрикоса, 10 сортов фисташки и 6 сортов фундука. Налажена подготовка посадочного материала субтропических и цитрусовых культур, а также хвойных растений – кипарис, биота, можжевельник, сосна и канадская пальма [12].

В Ванчском опорном пункте проводится исследование генофонда орехоплодных пород, разработка технологии их семенного и вегетативного размножения, создание коллекции культурных и дикорастущих, как местных, так и интродуцированных сортов и форм. Выявлено, что здесь встречаются уникальные тонкокорые сорта и формы ореха грецкого, которые не имеют аналогов в других районах их произрастания. Коллекция ореха грецкого в этом пункте пополнилась более чем 20 сортами и формами.

Сотрудниками лаборатории (А.С.Фелалиев, Д.М.Сулаймонов) установлено, что клоновые подвои косточковых культур – Пумиселект, Миробалан-29С и Марианна-2624 в условиях Западного Памира, при прививке и окулировке, дают хорошую совместимость с местными и интродуцированными сортами абрикоса. Они также хорошо размножаются отводками. На основе изучения хозяйственно-ценных признаков ореха грецкого, из изученных форм для пополнения коллекции и внедрения в производство выделены формы Хамели и Капаргуз, у которых масса ореха достигает 18-20 г, толщина скорлупы 0.8-1.6 мм, выход ядра от общей массы ореха составляет 50.5%, дегустационная оценка – 5 баллов, выход масла – 70% (Т.Асоев, С.Г.Назаралиева, Ф.Нуралиев, З.Д.Шомамадова).

Научными сотрудниками лаборатории высокогорного плодоводства, за годы Государственной независимости Таджикистана опубликовано более 100 научных трудов в

рецензируемых журналах, получено 2 авторских свидетельства, опубликованы 4 монографии и 12 рекомендаций для внедрения в производство.

Большая работа проведена сотрудниками лаборатории генетики и селекции Института (зав. лабораторией д.с.-х.н., член-корр. НАНТ К.Абдуламонов). Выведен новый сорт тритикале Бадахшан-3, который отличается высокой урожайностью (47-50 ц/га) и приспособлен к климатическим условиям Бадахшана (К.Абдуламонов).

Показано, что Горный Бадахшан по разнообразию мягкой пшеницы занимает ведущее место в Центральной Азии [13]. Из 237 известных в Центральной Азии разновидностей мягкой пшеницы, 151 встречается на Западном Памире. Собрано 69 разновидностей местной мягкой и 11 карликовой форм пшеницы. Среди них новыми для науки оказались 25 разновидностей безлигульной мягкой пшеницы, которые были обнаружены в кишлаках Япшорв и Рухч в Бартангской долине.

Методом экспериментального мутагенеза из местных сортов ячменя и пшеницы получено более 70 мутантов, представляющих интерес для селекции, генетики и ботаники. Впервые получен мутант безлигульного ячменя, подтверждающий закон гомологических рядов в наследственной изменчивости академика Н.И.Вавилова. Доказано, что признак безлигульности и безушковости у мутанта определяется одним из рецессивных генов, который аллелен известному гену лигульности. Выявлены наиболее перспективные линии ячменя с высоким содержанием в зерне белка и лизина. От местного сорта Бобило получена новая для науки мутантная форма – безлигульная шарозёрная пшеница (Ф.Г.Нигматуллин). Методом диаллельного анализа изучена селекционно-генетическая ценность и особенности генетического контроля хозяйственно важных признаков ячменя в условиях Западного Памира (К.Абдуламонов, И.А.Абдулов).

Создано 12 гибридных линий пшеницы с местными сортами и формами мягкой пшеницы и образцами, полученными из зарубежных селекционных центров, которые прошли предварительное и конкурсное сортоиспытание. Результаты показали, что гибридная линия Б/о б/к М.д. 65.1 превышает по урожайности зерна стандартный сорт Сафедак ишкашимский на 0.43-0.31 т/га. Гибридная линия Сурхак М.д. 76.54 по урожайности зерна приравнивается к стандартному сорту. Созданные линии являются более устойчивыми к полеганию и заболеванию ржавчиной (К.Абдуламонов).

Дехканским хозяйствам ГБАО в период с 2011 по 2020 гг. было реализовано 65.5 т семенных клубней картофеля сорта Полёт, 69.6 т сорта Морофон, 37.5 т – Пикассо, 26.2 т образцов 92-РТ-27, 19 т – клона Б-1, 46.6 т клубней других селекционных образцов (Дж.Джахонгиров [14]; М.Рашидбеков), 43.9 т семенных клубней картофеля сорта Наврузи, а также 77.5 т продовольственного картофеля.

В результате изучения 87 образцов дикорастущих видов и 17 сортов картофеля на Западном Памире выделены виды и сорта картофеля, которым свойственно обильное ягодообразование, хорошее клубнеобразование, устойчивость к ранним осенним заморозкам и различным заболеваниям [14].

Памирский ботанический сад им. А.В.Гурского основан в 1940 г. Сад является специализированным научно-исследовательским и научно-просветительским учреждением, занимающимся накоплением генофонда различных растений местного и инорайонного происхождения, изучением их эколого-биологических свойств, внедрением наиболее ценных из них в зелёное строительство, сельское и лесное хозяйство, пищевую промышленность и медицину.

Директорами сада в разные годы работали видные учёные и деятели науки Таджикистана: д.б.н., профессор А.В.Гурский, М.Л.Запрягаев, М.Шакармамадов, к.с.-х.н. С.Х.Хайлоев, к.б.н. Н.Миралибеков, д.б.н. Д.Наврузшоев, к.б.н. С.М.Мусоев, к.б.н. Г.Худжамзода, к.б.н. К.Одилбеков и к.б.н. А.Г.Абдулназаров.

Главной задачей сада была и остаётся интродукция растений. Интродукционная работа с древесными растениями позволила установить некоторые важные закономерности. Установлен факт существования на высоте 2000-2500 м над ур. м. зоны активного роста, цветения и плодоношения. Здесь энергия роста большинства испытанных растений гораздо выше, чем на равнинах. В этой зоне дуб черешчатый начинает плодоносить уже на четвёртом году жизни. Ускорение генеративного развития отмечено у других древесных растений на 3-4 года раньше, чем у растений, выращиваемых в долине. У многих древесных растений в условиях Памирского ботанического сада наблюдается от двух до нескольких периодов роста, в результате чего многие виды дуба за один сезон прирастают на 2-3 м.

В Памирском ботаническом саду испытывалось более 300 наименований цветочно-декоративных растений, относящихся к 30 семействам, 60 родам и 140 видам (около 200 сортов) [15].

Научными сотрудниками ботанического сада разработаны приёмы выращивания, хранения клубней георгина в зимний период времени, подобран ассортимент более устойчивых и приспособленных к местным климатическим условиям сортов и выделены 3 формы георгинов, которые успешно культивируются.

В результате проведённых исследований впервые описан видовой состав лекарственных растений. Показан ареал выявленных видов, установлены биологические и эксплуатационные запасы промысловых зарослей. Установлено, что на территории Мургабского района встречается 91 вид лекарственных растений. Наиболее распространёнными являются представители семейства сложноцветных, которые объединяют 13 видов гречишных, 6 видов луковичных, толстянковых и бобовых, соответственно по 5 видов. На территории ботанического сада произрастают более 180 видов лекарственных растений, относящихся к 61 семейству. Самое крупное семейство – Alleaceae включает 21 вид, семейства Rosaceae и Compositae – от 18 до 19 видов. Другие семейства характеризуются меньшей численностью видов, в составе которых встречаются от 1 до 9 видов лекарственных растений. Памирский ботанический сад ежегодно подготавливает семена, рассаду

и посадочный материал для озеленения ГБАО, в том числе древесно-кустарниковых – 6 тыс., саженцев, цветочно-декоративных растений – 10 тыс. [15].

В Памирском биологическом институте им. Х.Юсуфбекова большое внимание уделяется подготовке научных кадров высокой квалификации. В настоящее время в Институте работают 125 человек – 4 доктора наук (в том числе 2 академика и 1 член-корр. НАНТ) и 11 кандидатов наук.

Институт сотрудничает с научно-исследовательскими институтами биологического профиля НАНТ, научными учреждениями ТАСХН, Таджикским аграрным университетом им. Ш.Шотемура, Таджикским национальным университетом, Хорогским государственным университетом им. М.Назаршоева, Университетом Центральной Азии.

В Памирском биологическом институте создан солидный потенциал, необходимая материально-техническая база для развития биологической науки. Определены основные направления научных исследований на ближайшую перспективу. Институт продолжает работать по следующим приоритетным научным направлениям: изучение физиолого-биохимических основ устойчивости растений к глобальному изменению климата, изучение механизмов адаптации растений к стрессовым условиям; выявление видов и сортов плодовых сельскохозяйственных культур, перспективных для выращивания в условиях ГБАО; выявление и внедрение в производство новых сортов однолетних и многолетних кормовых культур с повышенным содержанием питательных веществ и разработка технологии их выращивания; сбор и изучение генофонда культурных растений ГБАО и их сородичей, семеноводство и агротехника возделывания новых видов и сортов сельскохозяйственных культур на Памире; интродукция и акклиматизация древесно-кустарниковых, цветочно-декоративных и травянистых растений в условиях изменения климата; исследование энтомофауны птиц и млекопитающих Памира, разработка биометодов защиты урожая от вредителей и болезней сельскохозяйственных культур.

Сотрудники Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова приложат все усилия для дальнейшего развития биологической науки на Памире, решения вопросов рационального и эффективного использования биологических ресурсов Памира в интересах подъёма экономики и жизненного уровня населения нашей страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сафаралихонов А.Б., Акназаров О.А. Действие экологических факторов высокогорья Памира на жизнедеятельность растений. – Душанбе: Дониш, 2021, 145 с.
2. Акназаров О.А., Худжаназарова Г.С. Действие ультрафиолетовой радиации на ростовые процессы и анатомию листа растений. – Душанбе, 2004, 160 с.
3. Шомансуров С., Акназаров О.А. Геотермальные воды Памира и вопросы комплексного их использования. – Душанбе, 1999, 115 с.
4. Шомансуров С., О.А.Акназаров. Экологические условия Памира и жизнедеятельность растений. – Душанбе, 2005, 170 с.

5. Акназаров О.А., Акназаров Х., Нусайриева Л., Бахтиеров У. Пастбища и сенокосы Памира: биоразнообразие растений и перспективы их использования (на тадж.яз.). – Душанбе: Дониш, 2018, 100 с.
6. Андреева Е.А. Пауки Таджикистана. – Душанбе, 1975, 145 с.
7. Одинашоев А. Зайцеобразные и грызуны Памира. – Душанбе, 1987, 171 с.
8. Линдт И.И., Струнковa З.Н. Растительноядные клещи ГБАО и меры борьбы с ними. – Душанбе, 1990, с. 3-20.
9. Темиров Т., Кадамшоев М. Влияние дождевых червей на генетические особенности и плодородие высокогорных пустынных почв Восточного Памира. – Душанбе, 2010, 122 с.
10. Булбулшоев Т., Лескова А.Я. Использование бактериальных препаратов в защите садов Горного Бадахшана. – Душанбе, 1991, с. 3-51.
11. Фелалиев А.С., Акназаров О.А. Физиология и биохимия плодовых культур Памира. – Душанбе, 2005, 138 с.
12. Махрамов А. Возделывание цитрусовых культур в Дарвазской субтропической зоне. – Душанбе, 2007, 185 с.
13. Абдуламонов К. Селекция ячменя и тритикале на Западном Памире. – Душанбе, 2005, 205 с.
14. Джонгиров Дж.О., Абдуламонов К. Биологические особенности диких интродуцированных видов, гибридов и сортов картофеля в условиях Западного Памира. – Душанбе: Дониш, 2016, 166 с.
15. Миралибеков Н. Растения для озеленения в горных условиях. – Душанбе, 2004, 105 с.

Г.ХУҶАМЗОДА, О.А.АҚНАЗАРОВ

ДАСТОВАРДҲОИ АСОСИИ ИНСТИТУТИ БИОЛОГИИ ПОМИР БА НОМИ Х.ЮСУФБЕКОВИ АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН ДАР ДАВРАИ ИСТИҚЛОЛИЯТИ ДАВЛАТИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Институти биологии Помир ба номи Х.Юсуфбекови Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Дар мақола таърихи мухтасари таҳқиқи захираҳои биологии Помир тавсиф карда шудааст. Оид ба омӯзиши таъсири омилҳои экологии баландкӯҳ ба ҳолати гуногуннамудии биологии олами наботот ва ҳайвонот дар давраи Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон маълумот оварда шудааст. Ҳамчунин экспедитсияҳои калонтарине, ки дар омӯзиши гуногуннамудии захираҳои биологии Помир саҳми арзанда гузоштаанд, тавсиф карда шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: гуногуннамудии биологӣ, расиш, баландкӯҳ, танзимгарони расиш, минтақаҳои амудӣ, орнитофауна, энтомофауна.

G.KHUJAMZODA, O.A.AKNAZAROV

THE MAIN ACHIEVEMENTS OF THE PAMIR BIOLOGICAL INSTITUTE NAMED AFTER H.YUSUFBEKOV NATIONAL ACADEMY OF SCIENSES OF TAJIKISTAN IN PERIOD STATE INDEPENDENCE OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

H.Yusufbekov Pamir Biological Institute,
National Academy of Sciences of Tajikistan

The article provides a brief history of the study of biological resources of Pamir. The main achievements of the Pamir Biological Institute over the years of State Independence of Tajikistan are demonstrated in the study of the effect of ecological factors of high mountains on the state of flora and fauna of the Pamir. The largest expeditions are listed that made significant contributions to the study of biological resources of the Pamir highlands.

Key words: biodiversity, growth, highlands, phytohormones, growth inhibitors, vertical zoning, avifauna, entomofauna.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

БИОХИМИЯ

УДК 581.13.630.161 (075)

М.М.ЯКУБОВА

НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЦЕНТРА ИННОВАЦИОННОЙ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА

Центр инновационной биологии и медицины
Национальной академии наук Таджикистана
Поступила в редакцию 12.06.2021 г.

В статье обобщены результаты научно-исследовательской и организационной деятельности Центра инновационной биологии и медицины Национальной академии наук Таджикистана за период 2011-2020 гг.

Ключевые слова: биологическая безопасность, живые организмы, иммунология, генетика, устойчивость, лекарственные растения, пшеница, арабидопсис, гепатопротекторы, вермикомпост.

Научная деятельность Центра инновационной биологии и медицины НАНТ, начиная с 2011 по 2020 гг., осуществлялась согласно 3 темам: «Разработка инновационных технологий в иммунологии, биохимии и генетике» (2012-2016 гг.); «Биологическая безопасность: изучение инновационных процессов живых систем» (2013-2015 гг.); «Разработка инновационных подходов, определяющих биологическую безопасность живых организмов» (2016-2020 гг.).

Основная цель проводимых в Центре научных исследований – развитие инновационных подходов и использование новых технологий в науке и производстве. Приоритетными направлениями проведённых в Центре научных исследований являются развитие и усовершенствование научно-практических аспектов в области биологической безопасности, разработка новых технологий для выявления изменений обмена веществ в живых организмах, изучение адаптационных механизмов живых систем к окружающей среде, выявление физиолого-биохимических и иммунологических механизмов, происходящих в живых системах, профилактика и лечение вирусных заболеваний с использованием биологически активных веществ (БАВ), полученных из местного растительного сырья и обладающих лечебными свойствами.

Для решения поставленной цели были проведены следующие исследования: изучены морфо-биологические свойства, в частности, рост и развитие, урожайность, конку-

Адрес для корреспонденции: *Якубова Мухиба Мухсиновна. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Центр инновационной биологии и медицины НАНТ. E-mail: mukhiba@mail.ru*

рентоспособность, устойчивость к болезням и полеганию местных и зарубежных сортов мягкой и твёрдой пшеницы в различных экологических условиях (равнины, среднегорье и высокогорье). С целью создания новых сортов пшеницы с хозяйственно ценными признаками, проведены производственные опыты по внесению органических удобрений (вермикомпост, бараний навоз) для повышения урожайности, роста и развития сельскохозяйственных культур. Исследованы фитоценогенетические свойства межвидовой конкурентоспособности зернобобовых культур; исследовано влияние генотипа и различных условий обитания на особенности адаптации растений на примере модельного объекта арабидопсиса (*Arabidopsis thaliana*), а также выявлены биохимические и фармакологические показатели лекарственных растений, обладающих гепатопротекторными и адаптогенными свойствами и их влияние на биохимические показатели печени и проявления гипоксии на опытных животных (белые крысы).

Объектами исследований служили лекарственные растения: молочай зеравшанский – *Euphorbia sarawschanica* Regel, астрагал мохнатый – *Astragalus lasiosemius* Boiss., гинкго билоба – *Ginkgo biloba* L., солодка голая – *Glycyrrhiza glabra* L., лагенария обыкновенная – *Lagenaria siceraria,* маклюра оранжевая – *Maclura pomifera),* сельскохозяйственные культуры (пшеница, конские бобы, ячмень, рожь) и растения арабидопсиса. В опытах использовались биохимические, фармакологические и морфо-физиологические методы исследований.

Исследования, проведённые на зерновых культурах позволили установить, что для производственных целей наиболее эффективен посев сорта мягкой пшеницы Ориён и использование двух видов удобрений - NPK и смеси биокомпоста и NPK. В варианте применения смеси урожайность зерна данного сорта повышается до 32.6-36.4 ц/га, что на 55.0-59.6% больше, чем в варианте без внесения удобрений [1, 2]. Аналогичные опыты были проведены на орошаемых и богарных участках Института земледелия ТАСХН. Было также выявлено повышение урожайности у данного сорта на 42.8-44.6 и 44.3-45.9% соответственно.

Опыты, проведённые в условиях высокогорной станции Сиякух показали, что при весеннем посеве наилучшие показатели урожайности наблюдались у сорта пшеницы Ориён при внесении в качестве удобрения бараньего навоза. Урожайность зерна в этом варианте достигала 26.4 ц/га, что намного выше по отношению к другим удобрениям (6.5-10.0 ц/га) [3, 4].

Следует отметить, что использование подкормок удобрениями в различных эколого-географических условиях оказывает влияние на показатель массы 1000 зёрен у всех сортов и линий исследованных сортов пшеницы, то есть независмо от условий места произрастания органические и минеральные удобрения оказывают положительное влияние на данный показатель. Изучение влияния органического удобрения вермикомпост на урожайность зернобобовых культур, проведённое в дехканском хозяйстве им. Г.Мирзо, джамоата Чортеппа, района Рудаки показало, что применение вермикомпоста

является эффективным, так как улучшение физико-механических свойств почвы повышает урожайность пшеницы в среднем до 19 ц/га [2, 4-7].

Для решения продовольственной проблемы важным результатом работ, проведённых в лаборатории биобезопасности, является отбор местных сортов пшеницы, обладающих высокой устойчивостью и урожайностью. В рамках этих исследований из местных сортов пшеницы с использованием метода гибридизации выведен сорт мягкой пшеницы Академия-2016. Данный сорт в 2016 г. был передан в Государственную комиссию по сортоиспытанию и охране сортов РТ и в 2020 г. сорт был районирован в республике. Авторами сорта являются сотрудники Центра Ганизода В., Эшонова З.Ш., Якубова М.М., Юсупов В. Получено «Свидетельство селекционера» от Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан.

Рис. Сорт пшеницы Академия-2016.

С целью изучения влияния генотипа и различных условий среды на адаптивность растений на примере арабидопсиса *(Arabidopsis thaliana)* были проведены опыты в условиях высокогорной биологической станции Сиякух. В результате проведённых исследований было выявлено, что в условиях высокогорья на модификационную изменчивость мутантного гена вида влияет как генотип, так и условия среды произрастания. В связи с этим, изучение мутантов в различных эколого-геграфических условиях и их гибридизация с другими сортообразцами может использоваться как эффективный способ в селекции растений [8, 9].

Учитывая то обстоятельство, что в Таджикистане увеличивается число больных с поражением печени, возникает необходимость поиска новых лекарственных средств из местного растительного сырья для их лечения и профилактики заболевания. В связи с этим, приоритетным направлением лаборатории биомедицины и биотехнологии лекарственных средств был отбор ряда растений (молочай зеравшанскийй – *Euphorbia*

sarawschanica Regel, астрагал мохнатый – *Astragalus lasiosemius* Boiss., гинкго билоба – *Ginkgo biloba* L., солодка голая – *Glycyrrhíza glabra* L. лагенария обыкновенная – *Lagenaria siceraria*, маклюра оранжевая – *Maclura pomifera*) для изучения биохимических соединений, обладающих адаптогенными, гепатопротекторными и противовирусными свойствами с целью создания на их основе лекарственных средств.

Учитывая вышеизложенное, в Центре совместно с Институтом гастроэнтерелогии и лабораторией научно-исследовательского Центра Таджикского государственного медицинского университета им. Абуали ибн Сино (НИЦ ТГМУ) на основе местных лекарственных растений был получен экстракт «Асгиман». В состав «Асгимана» входят молочай зеравшанский – *Euphorbia sarawschanica* Regel, астрагал мохнатый – *Astragalus lasiosemius* Boiss. и гинкго билоба – *Ginkgo biloba* L. Данное средство было изучено на опытных мышах в условиях высокогорной станции Сиякух (высота 2400 м над ур. м.) [10, 11].

В результате проведённых опытов было установлено, что средство “Асгиман” как и известное средство “Селен” обладает адаптагенными свойствами. Научными сотрудниками Центра в Национальном патентно-информационном центре Министерства экономического развития и торговли РТ был получен малый Патент №TJ 1000 от 11.06.2019 г. – “Способ получения средства Асгиман”.

Были проведены также исследования по получению лекарственных средств, обладающих гепатопротекторными, противовирусными свойствами и действием, приостанавливающим некроз клеток печени. Одно из значимых достижений в данном направлении является создание нового лечебного средства “Гепатрил”, которое было получено на основе экстрактов из корней астрагала мохнатого и солодки голой, внутренней оболочки плода лагенарии обыкновенной и коры берёзы с использованием 40%-ого этилового спирта в соотношении 1:10 [12, 13].

В результате сравнительных исследований лекарственного средства “Гепатрил” по отношению к знаменитому лекарству «Карсил» (производство Германия), при экспериментальном гепатите, который был вызван интоксикацией четырёххлористым углеродом (CCl_4) выявлено, что лекарственное средство «Гепатрил», уменьшая процессы переаминирования и снижая показатели билирубина и щелочной фосфатазы, восстанавливает обменные процессы в печени и предотвращает анемию у опытных крыс [13, 14]. Национальным патентно-информационным центром Министерства экономического развития и торговли РТ был выдан малый Патент №TJ 998 от 31.05.2019 г. “Средство Гепатрил для лечения и профилактики болезней гепатопротекторами”.

Учитывая положительное влияние Асгимана и Гепатрила на ряд биохимических показателей актуально было создание средств, состоящих из биологически активных веществ (БАВ) из местных лекарственных растений, которые способны системно воздействовать на патологические процессы. Как правило, эти средства обладают хорошей переносимостью, реже вызывают побочные эффекты. В большинстве случаяев

лекарственные растения обладают свойствами стимулировать обмен веществ, а также повышать иммунитет. Учитывая эти свойства лекарственных растений, в Центре были исследованы химико-фармакологические и биохимические свойства ряда местных растений, что послужило основанием для поиска новых источников биологически активных веществ. В связи с этим, были проведены исследования по изучению защитных свойств сухого экстракта, приготовленного из растения маклюры оранжевой по отношению к клеткам печени при её интоксикации CCl_4. Интоксикация CCl_4 проводилась путём введения внутрижелудочно подопытным белым крысам препарата из расчёта 2 мл/кг веса. Было установлено, что у подопытных крыс, по отношению к здоровым, общее количество белка снизилось до 6.6%, а альбумина – до 21.0%. В то же время количество амилазы и холестерина увеличилось на 20% [14].

В составе мякоти маклюры обнаружены биологически активные вещества в виде алкалоидов, сапонинов, флаваноидов, гликозидов, а также витамины и дубильные вещества. Наличие этих биологически активных веществ указывает на то, что данное растение может обладать иммуномоделирующими свойствами [15].

В Таджикистане, по данным ряда исследователей, за последние 10 лет заболеваемость хроническим гепатитом “В” возросла на 0.8-0.9%, а среди подростков уровень заболеваемости увеличился на 10%.

Были проведены исследования на экспериментальных животных (крысах) по влиянию настойки мякоти лагенарии обыкновенной, как гепатопротекторного средства, для лечения заболеваний печени вирусной этиологии. Впервые был установлен факт влияния мякоти лагенарии на ДНК вируса гепатита “В”, в частности выявлено снижение репликации ДНК вируса и виремия. Эти данные получены впервые на экспериментальной модели вирусного гепатита “В” с помощью метода генетического анализа полимеразной цепной реакции (ПЦР) [14].

На базе Центра была разработана технология получения эфирного масла из цветков дамасской розы, на основе которого был приготовлен напиток “Гулоби Ирам” [16]. Для внедрения данного напитка в производство имеется разрешение от Таджикстандарта.

Центр сотрудничает с Институтом гастроэнтерологии МЗ и СЗН РТ, Институтом земледелия ТАСХН, Институтом ветеринарной медицины ТАСХН, Центром генетических ресурсов ТАСХН, ТГМУ им. Абуали ибн Сино, ГНУ Центральным ботаническим садом Таджикистана, дехканским хозяйством Г.Мирзо, джамоата Чортепа, района Рудаки РТ, а также с Институтом генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси (г. Минск), Институтом цитологии и генетики Российской академии наук.

Центр инновационной биологии и медицины НАНТ за период своей научной деятельности проводил работы по 4-м проектам, которые финансировались из Президентского Фонда фундаментальных исследований, научным руководителем котырых являлась академик М.М.Якубова.

В Центре инновационной биологии и медицины НАНТ за период деятельности (2011-2020 гг.), под руководством академика Якубовой М.М. в 2018 г. был проведён Круглый стол «Формирование научно-педагогического мировозрения молодых специалистов» и в 2019 г. проведена Республиканская научная конференция «Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды».

Сотрудники Центра за период своей деятельности участвовали в 70 республиканских научных конференциях, семинарах и симпозиумах, а также в 20 международных конференциях.

Несмотря на то, что Центр является сравнительно молодым научным подразделением, он вносит вклад в подготовку молодых специалистов. За период 2011-2020 гг. в Центре обучались 9 аспирантов и 3 магистра. Подготовлены 5 кандидатских диссертаций по разрабатываемым темам, из которых 3 были защищены.

Научными сотрудниками Центра опубликовано 1 биобиблиография, 1 монография, 1 рекомендация производству, 59 научных статей, 114 тезисов докладов и 2 учебно-методических пособия.

Научными сотрудниками Центра в результате проведённых совместных исследований и взаимного сотрудничества с Институтом гастроэнтерологии МЗиСЗН РТ и Институтом ветеринарной медицины ТАСХН получено 9 малых патентов и 1 рекомендация в производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганизода В.А. Влияние различных видов удобрений на урожайность у сортов и линий мягкой пшеницы, выращенных в разных экологических условиях. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2018, №4 (203), с. 39-47.
2. Мирзоев Б.Г., Солехзод Б.А., Ганизода В.А. Использование вермикомпоста, как фактора повышения урожайности сельскохозяйственных культур. - Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2020, №3 (210), с. 30-33.
3. Эшонова З.Ш., Юсупов В.Д., Ганизода В.А., Хокироева А. Изучение местных и зарубежных сортов и линий пшеницы на зимостойкость и морозоустойчивость в условиях высокогорья. – Мат-лы. Респ. науч. конф. Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды. – Душанбе, 2019, с. 70-72.
4. Хокироева А., Юсупов В.Д., Ганизода В.А. Подбор сортов мягкой пшеницы в условиях высокогорья. – Мат-лы. Респ. науч. конф. Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды. – Душанбе, 2019, с. 68-69.
5. Ганизода В.А., Хокироева А. Особенности адаптивных свойств сельскохозяйственных культур, возделываемых на различных высотных зонах Таджикистана. – Мат-лы Респ. Науч. конф. Биологические ресурсы Памира: состояние изученности и перспективы исследования. – Душанбе: Дониш, 2019, с. 125-126.
6. Ганизода В.А., Муминшоева З.М., Пулодов М.П., Саидмуродов Ш.Д., Якубова М.М. Влияние природно-климатических факторов и способов посева на хозяйственно ценные признаки зерновых и зернобобовых культур. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2017, №1 (196), с. 41-45.

7. Ганизода В.А., Эшонова З.Ш., Якубова М.М. Показатели биохимического качества зерна пшеницы в зависимости от условий их выращивания. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2019, №3 (206), с. 39-45.
8. Солехзод Б.А, Усманова О.В., Якубова М.М. Влияние экологических условий и генотипа на рост, развитие и продуктивность модельного объекта *A.thaliana.* – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2018, №4 (303),с. 34-38.
9. Солехзод Б.А. Особенности роста и развития растений арабидопсиса при выращивании в разных экологических условиях. – Мат-лы Респ. науч. конф. Биологические ресурсы Памира: состояние изученности и перспективы исследования. – Душанбе: Дониш, 2019, с. 75-76.
10. Мародмамадова Н.Г. Адаптогенное действие некоторых лекарственных растений Таджикистана. – Мат-лы. Респ. науч. конф. Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды. – Душанбе, 2019, с. 33.
11. Мародмамадова Н.Г., Мироджов Г.К., Курбонов М.К., Якубова М.М. Селеносодержащие лекарственные растения Таджикистана, обладающие адаптогенными свойствами. – Мат-лы Респ. науч. конф. Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений, 2019, с. 252.
12. Ганиев Н.Х., Рашидова Д.Р. Разработка нового гепатопротектора «Гепатрил» на основе лекарственных растений Таджикистана. – Мат-лы. Респ. науч. конф. Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды. – Душанбе, 2019, с. 18.
13. Ганиев Н.Х., Ходжаев М.А. Эффективность нового растительного лекарственного сбора «Гепатрил» при экспериментальном токсическом гепатите, вызванном четырёххлористым углеродом. – Мат-лы Респ. науч. конф. Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды. – Душанбе, 2019, с. 87.
14. Убайдулло М.О., Мироджов Г.К., Якубова М.М., Курбонов М.К. Противовирусное и гепатопротекторное действие настойки лагенарии обыкновенной – *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl. при экспериментальном вирусном гепатите "В". – Доклады НАНТ, 2021, т. 64, №7-8, с. 475-479.
15. Ходжаев М.А. Изучение физико-химических свойств растения маклюры оранжевой (*Maclura pomifera*). Мат-лы Респ. науч. конф. Биологические ресурсы Памира: состояние изученности и перспективы исследования. – Душанбе: Дониш, 2019, с. 89-90.
16. Ходжаев М.А., Курбонов М.К. Химическое изучение казанлкской розы, выращенной в условиях Таджикистана. – Мат-лы. Респ. науч. конф. Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды. – Душанбе, 2019, с. 33.

М.М.ЯКУБОВА

ФАЪОЛИЯТИ ИЛМИИ МАРКАЗИ ИННОВАТСИОНИИ БИОЛОГИЯ ВА ТИББИ АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН

Маркази инноватсионии биология ва тибби

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Дар мақола чамъбасти натиҷаҳои илмӣ-таҳқиқотӣ ва ташкилии Маркази инноватсионии биология ва тибби АМИТ дар давраи солҳои 2011-2020 оварда шудааст

Калимаҳои калидӣ: бехатарии биологӣ, организмҳои зинда, иммунология, генетика, устуворӣ, растаниҳои шифобахш, гандум, арабидопсис, гепатопротекторҳо, вермикомпост.

M.M.YAKUBOVA

THE SCIENTIFIC ACTIVITY OF THE CENTER FOR INNOVATIVE BIOLOGY AND MEDICINE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF TAJIKISTAN

Center for innovative biology and medicine of the National Academy of Sciences of Tajikistan

The article summarizes the results of research and organizational activities of the Center for Innovative biology and medicine of the National Academy of Sciences of Tajikistan for the period 2011-2020 years.

Key words: biological safety, living organisms, immunology, genetics, resistance, medicinal plants, wheat, arabidopsis, hepatoprotectors, vermicompost.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

БОТАНИКА

УДК 581.4.5

С.РАХИМОВ, ДЖ.ЗАРИФИ

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОТИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ *I.MACROPHYLLA*

Таджикский национальный университет
Поступила в редакцию 04.05.2021 г.

В работе приводятся данные о структуре ценотических популяций Inula macrophylla Kar. et Kir., которые являются одним из эдификаторных видов травянистых сообществ полусаванн Южного Таджикистана. Результаты проведённых исследований показывают, что структура ценотических популяций I.macrophylla имеет три типа спектра - центрированный, правосторонний и бимодальный.

Ключевые слова: *Inula macrophylla,* полусаванна, ценопопуляция, спектр, центрированный, многовершинный, бимодальный, Таджикистан.

Проведение целого ряда биологических исследований, в том числе и популяционных, невозможно без представления о популяции как биосистеме надорганизменного уровня. Каждый вид, входящий в состав растительного сообщества, представлен в нём ценопопуляцией, которая имеет свою структуру и состоит из особей, различающихся по абсолютному возрасту, онтогенетическому состоянию и другим признакам [1-4]. Любой ценопопуляции присуще постоянное изменение. Для того, чтобы установить тип ценопопуляции, оценить текущее её состояние и спрогнозировать дальнейшее развитие, определяют соотношение особей вида в разных онтогенетических состояниях и строят онтогенетические спектры. При этом спектры одного вида в разных эколого-ценотических условиях обитания могут изменяться. Кроме того, на их вариацию оказывает влияние и антропогенная нагрузка, приводящая к переходу ценопопуляций в неустойчивые сукцессионные состояния и в инвазионные и регрессивные классы [5-12].

На основе онтогенеза, свойственного виду, можно прогнозировать тот или иной тип характерного онтогенетического спектра. Принято считать, что онтогенетический спектр конкретных ценопопуляций, совпадающий с характерным, свидетельствует о стабильном развитии ценопопуляции в определённых эколого-ценотических условиях [13].

Базовый онтогенетический спектр строится на основе «монографического» описания онтогенетической структуры ценотических популяций (не менее 10) и является, своего рода, эмпирической характеристикой. Он устанавливается для ценопопуляций,

Адрес для корреспонденции: *Рахимов Сафарбек. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17, Таджикский национальный университет. E-mail: safarbek47@mail.ru*

находящихся в дефинитивном состоянии. Типы базовых спектров выделяются по критерию абсолютного максимума и по характеру кривой, апроксимирующей спектр. На сегодняшний день известно четыре типа [4, 8, 14] – левосторонний, центрированный, правосторонний и бимодальный – ценотипических популяций. Таким образом, распределение особей по онтогенетическим состояниям, построение онтогенетических спектров и их анализ лежат в основе изучения онтогенетической структуры ценопопуляций.

Процессы самоподдержания осуществляются на разном уровне численности и плотности. Поскольку для большинства растений точное определение численности невозможно, обычно используют понятие плотности особей [5, 8]. Плотность связана со многими факторами: с количеством поступающих в ценопопуляцию семян и их сохранностью, наличием условий для прорастания и выживаемостью особей [9]. Экологическая плотность видоспецифична и её уровень в ценопопуляции зависит от соотношения процессов рождаемости и смертности. Сочетание относительной устойчивости онтогенетической структуры с её лабильностью обеспечивают возможность существования ценопопуляции как надорганизменной системы [7, 8].

Подробно онтогенетическая структура ценопопуляций *I.macrophylla* в условиях Таджикистана ранее не изучалась.

На территории Южного Таджикистана нами изучена онтогенетическая структура 10 модельных ценопопуляций *I.macrophylla* в различных эколого-фитоценотических условиях.

Возобновление *Inula macrophylla* происходит только семенным способом самоподдержания ценопопуляций. Для вида характерен короткий прегенеративный период, длительное пребывание в средневозрастном генеративном состоянии, быстрое старение особей и их отпад. Эти биологические особенности позволяют считать, что характерный спектр ценопопуляций этого вида – центрированный.

Онтогенетическая структура изученных ценопопуляций (ЦП) *I.macrophylla* имеет три типа спектра: центрированный (ЦП 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9), правосторонний (ЦП 3,4) и бимодальный (ЦП 10).

Ценопопуляции с центрированным онтогенетическим спектром. Центрированные спектры могут быть одно- или многовершинные. В ценопопуляциях абсолютные максимумы приходятся на зрелые генеративные особи или на несколько онтогенетических групп. Данный вариант спектра присущ ценопопуляциям, в которых особи развиваются, как правило, по первому, реже - по второму вариантам онтоморфогенеза.

Одновершинные онтогенетические спектры. Такие онтогенетические спектры формируются в различных типах растительности на северных и южных склонах в поясах шибляка и полусаванн в высотном градиенте от 1100 до 1400 м над ур. м. на хребте Газималик в эфемерово-фисташниково-инулевой (ЦП 5), хр. Сарсарак в разнотравно-ферулово-инулевой (ЦП 7) и разнотравно-кузиниево-инулевой (ЦП 8) ассоциациях и на Вахшском хребте в клёново-сумахово-катанеастровых (ЦП 9) ассоциациях. В этих цено-

популяциях абсолютный максимум в спектрах приходится на средневозрастные генеративные особи (рис. 1). Однако эти ценопопуляции отличаются по составу прегенеративной фракции. В ценопопуляциях 5 и 9 спектр неполночленный, в них отсутствуют особи ювенильного и имматурного состояний. Отсутствие подроста в ЦП 5 связано с высоким общим проективным покрытием ценоза (от 90-95%), которое создаётся вегетативной массой особей *Ferula tadshikorum* и *I.macrophylla,* а также выраженной ветошью - обилие разнотравья (ЦП 9), что, по всей видимости, препятствует прорастанию семян и успешному возобновлению.

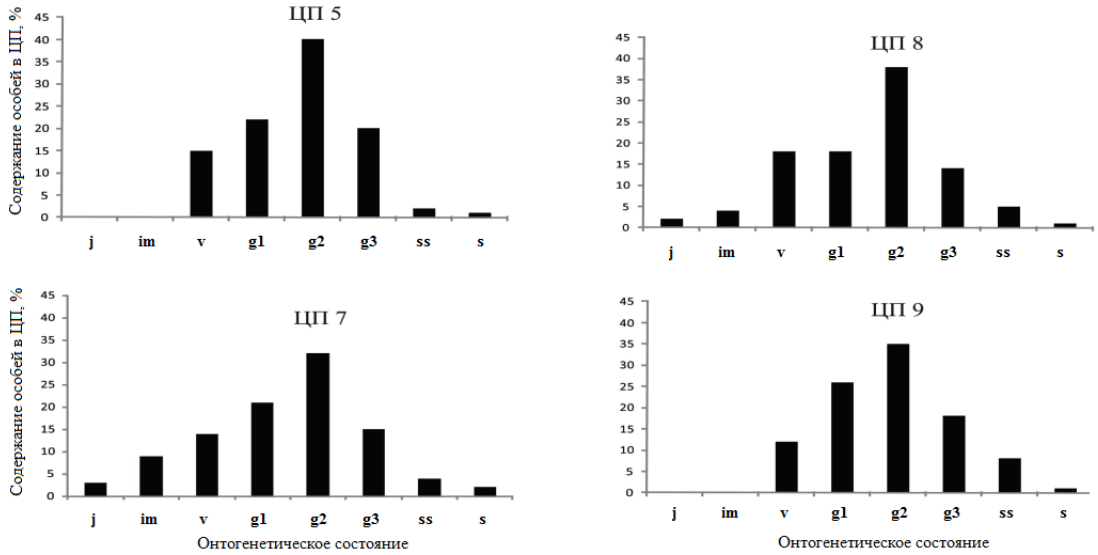

Рис. 1. Центрированные одновершинные онтогенетические спектры.
Обозначения онтогенетического состояния: j – ювенильное, im – имматурное, v – виргинильное, g1 – молодое генеративное, g2 – средневозрастное, g3 – старое генеративное, ss – субсенильное, s – сенильное.

В отличие от этих популяций, в ЦП 7 и ЦП 8 отмечена незначительная доля молодых растений. Несмотря на то, что изучаемые сообщества имеют высокое проективное покрытие, дернина здесь не выражена. Отсутствие дернины даёт возможность семенам *I.macrophylla* попадать в почву и при благоприятных условиях прорастать.

Таким образом, высокое общее проектное покрытие и нерегулярное обсеменение в предыдущие годы на северных экспозициях отражается на левой части спектра. В этих ЦП плавный подъём от виргинильных особей до абсолютного максимума на средневозрастной генеративной группе связан с постепенным увеличением продолжительности жизни особей и устойчивым их развитием в каждом состоянии. Пик в спектре объясняется наибольшей длительностью развития растений в зрелом генеративном состоянии. Плавный спад в левой части спектра связан с биологическими особенностями вида – постепенным сокращением длительности жизни особей и быстрым их отпадом в постгенеративном (ss-s) периоде.

Полученные нами данные совпадают с мнением Л.Б.Заугольновой [13], что подобный тип спектра формируется у каудексовых травянистых растений при большой продолжительности жизни особей в средневозрастном онтогенетическом состоянии, наименьшей их элиминации и затруднённом прорастании семян.

Многовершинные онтогенетические спектры. Такие онтогенетические спектры формируются на северных склонах в поясах шибляка и полусаванн на высотах от 800 до 1500 м над ур. м. на хребте Газималик в девясиловом феруловнике (ЦП 1), разнотравно-инулово-ячменевой (ЦП 2), а также на Вахшском хребте в разнотравно-злаково-инулевой (ЦП 6) ассоциациях.

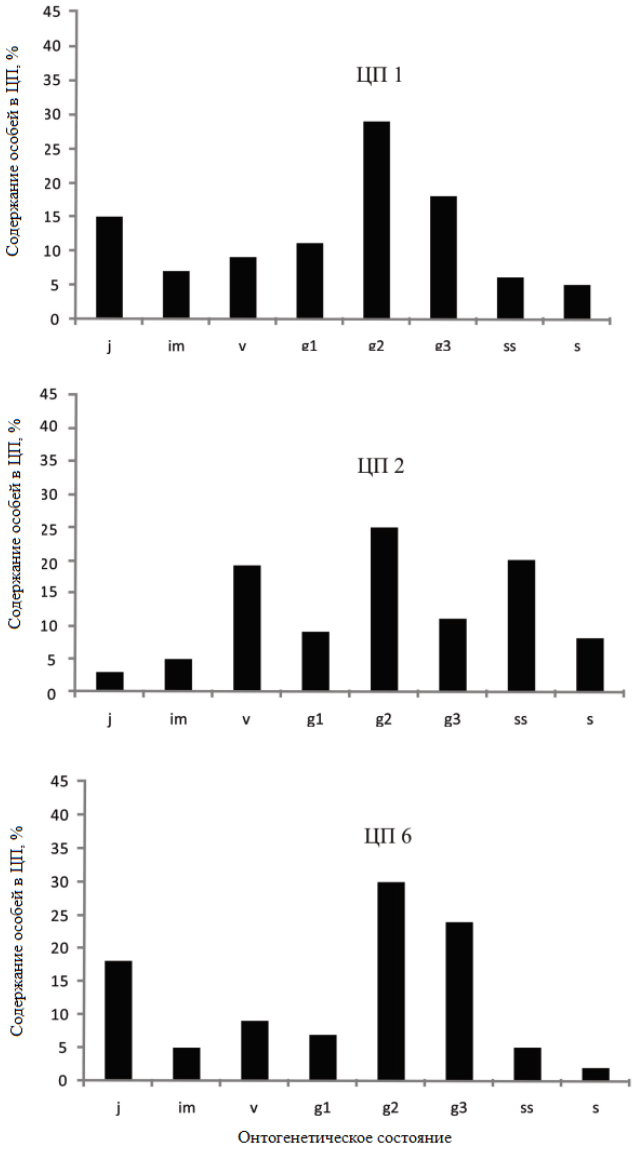

Рис. 2. Многовершинные онтогенетические спектры.

Онтогенетические спектры полночленные (рис. 2). Абсолютный максимум в спектрах приходится на фракцию зрелых генеративных особей, локальные – на ювениль-

ную, виргинильную и субсенильную группы. Анализ спектров показал, что большая доля особей взрослого генеративного состояния отражает сходные тенденции в развитии особей в изученных ценопопуляциях. Как и в ЦП с одновершинным центрированным типом спектра, накопление генеративных особей в ЦП 1, 2 и ЦП 6 связано с продолжительным развитием растений генеративного периода, что связано с биологическими особенностями вида.

Многовершинность спектров в ценопопуляциях обусловлена асинхронностью развития особей разных онтогенетических групп под влиянием фитоценотического окружения, различного высотного градиента и северных экспозиций склонов. Так, в ЦП 6, расположенной на высоте 800 м над ур. м. в сообществе с проективным покрытием 60-65% и невыраженной дерниной, локальные пики приходятся на ювенильную и виргинильную фракции. Пик на ювенильных особях отражает хорошее выживание молодых растений на свободных микросайтах, локальные пики зрелых и старых генеративных особей – длительность развития соответствующих онтогенетических групп. В ЦП 2 онтогенетический спектр имеет иной характер распределения онтогенетических групп. Так, в ЦП, расположенной на высоте 1100 м над ур. м. в сообществе с выраженной дерниной, пики приходятся на виргинильные (14%), зрелые генеративные (28%) и субсенильные (16%) группы растений.

В ЦП 1, несмотря на то, что в спектре имеется локальный пик на ювенильных особях, в целом, эту ЦП можно рассматривать как модель развития второй волны с уравновешенными темпами развития и успешными плавными переходами онтогенетических состояний.

Следует отметить, что во всех ценопопуляциях с многовершинным типом спектра отмечена большая доля временно нецветущих особей *I.macrophylla*, а также пропуски отдельных онтогенетических состояний. В целом, многовершинные спектры можно рассматривать как динамический вариант одновершинного центрированного спектра.

Ценопопуляции с бимодальным онтогенетическим спектром. В ряде сообществ онтогенетический спектр неполночленный (отсутствуют особи ювенильного состояния) (рис. 3).

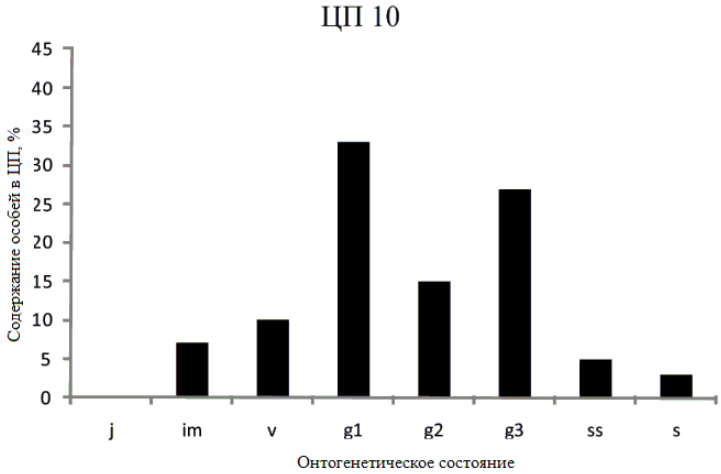

Рис. 3. Бимодальный онтогенетический спектр.

В изученной ценопопуляции первый пик в спектре приходится на молодые генеративные особи, второй пик на старые генеративные растения, поэтому образуется бимодальный онтогенетический спектр (рис. 3).

Отсутствие ювенильной группы, низкая доля особей прегенеративной (im, v), а также зрелой генеративной (g2) и постгенеративной (ss, s) фракций связаны с резкими колебаниями погодных условий в весенний период и смывом молодых растений в период таяния снега.

Распределение особей по склону неравномерное. Так, накопление молодых генеративных особей наблюдается в верхней части склона, где сомкнутость травостоя наиболее низкая (55%). Преобладание старых генеративных особей отмечено в нижней части склона, где особи сохраняются и способны устойчиво развиваться. Данный вариант спектра можно рассматривать как временный вариант центрированного спектра, однако низкая доля левой части спектра и накопление старых генеративных растений, свидетельствует о сукцессивном развитии ценопопуляции.

Ценопопуляции с правосторонним онтогенетическим спектром. Особи проходят онтогенез по 3 варианту морфогенеза. Данный вариант спектра формируется на северных склонах в поясах шибляка и полусаванн на высоте 1000 м над ур. м. на хребте Газималик в ассоциациях - разнотравно-инулево-боярышниковой (ЦП 3) и разнотравно-злаково-инулевой (ЦП 4), подверженных антропогенному воздействию.

Онтогенетический спектр этих ценопопуляций неполночленный (отсутствуют особи прегенеративной фракции, в ЦП 3 – молодые генеративные растения) (рис. 4).

Влияние антропогенной нагрузки на сообщество (выпас скота, вытаптывание растений при рубке деревьев и выкопка растений, сенокос) негативно сказывается на онтогенетической структуре *I.macrophylla*.

Сенокос приводит к нерегулярности обсеменения, что влечёт к снижению инспермации и сбою оборота поколений в ценопопуляциях. Вытаптывание растений и

пастьба отрицательно влияют на формирование зачатков в терминальных почках и реализацию почек возобновления, что обуславливает нарушение побегообразования и пропуски онтогенетических состояний.

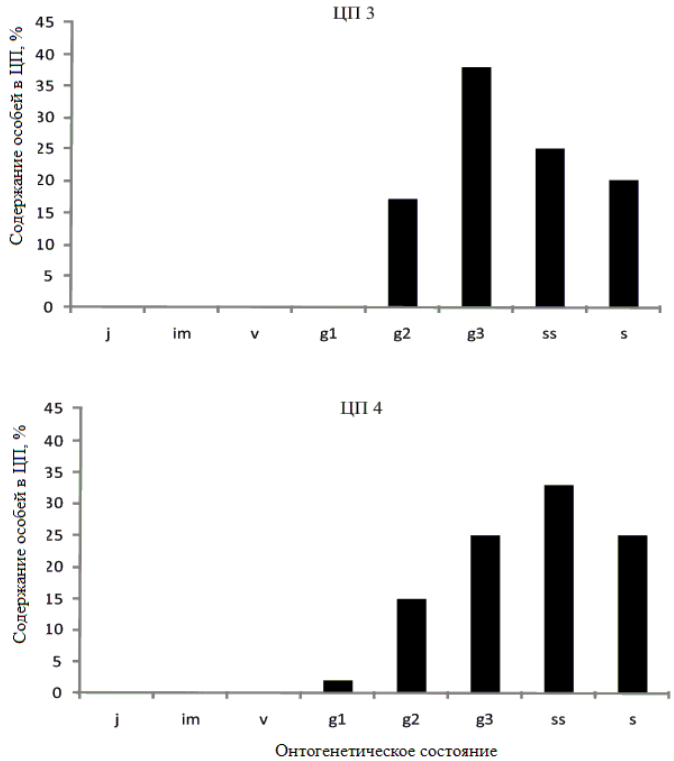

Рис. 4. Правосторонние онтогенетические спектры.

Антропогенная нагрузка заметно сказывается на темпах развития растений, что можно рассматривать как ответную реакцию особей на сложившиеся условия: старые генеративные растения замедляют жизненные процессы, а молодая фракция растений, наоборот - ускоряет. Это позволяет избежать воздействия неблагоприятных условий и оказывается одним из регуляторов поддержания ценопопуляции. Неустойчивое регрессивное состояние ценопопуляции отражается в спектрах. Пик в спектре приходится на особи старого генеративного состояния и значительную долю растений постгенеративного периода.

Таким образом, исследованные ценопопуляции *I.macrophylla* в различных эколого-фитоценотических условиях Южного Таджикистана являются нормальными, большинство – неполночленными. Особи проходят полный онтогенез только в благоприятных условиях обитания: южные экспозиции при достаточной разрежённости фитоценоза и устойчивых погодных условиях. Базовый тип спектра – одновершинный, центрированный, с пиком на зрелых генеративных особях. Онтогенетические спектры конкретных ценопопуляций разнообразны за счёт временной и морфологической поливариантности, погодичной изменчивости прорастания семян, асинхронности в темпах развития молодых и генеративных особей, эколого-фитоценотических условий и разной степени антропо-

генной нагрузки. Наиболее близки к базовому спектры ценопопуляций, описанных в эфемерово-фисташниково-инулевой (ЦП 5), разнотравно-ферулово-инулевой (ЦП 7), разнотравно-кузиниево-инулевой (ЦП 8) и клёново-сумахово-катанеастровой (ЦП 9) ассоциациях, где *I.macrophylla* выступает доминантом или содоминантом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петровский В.В. Синузии как формы совместного существования растений. – Ботан. ж., 1961, т. 46, №11, с. 1615-1626.
2. Воронцова Л.И., Гатцук Л.Е., Егорова В.Н. и др. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976, 217 с.
3. Уранов А.А., Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В. и др. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). – М.: Наука, 1977, 131 с.
4. Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Комаров А.С., Смирнова О.В. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988, 184 с.
5. Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В. Возрастная структура ценопопуляций многолетних растений и её динамика. – Ж. общ. биол., 1978, т. 39, №6, с. 849-858.
6. Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В., Комаров А.С., Ханина П.Г. Мониторинг фитопопуляций. – Успехи совр. биол., 1993, т. 113, вып. 4, с. 402-414.
7. Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В., Попадюк Р.В. Популяция как система надорганизменного уровня. – Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988, с. 5-12.
8. Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В., Попадюк Р.В. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988, с. 64-71.
9. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений: учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1989, 147 с.
10. Уранов А.А. Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений. – Бюлл. МОИП. Отдел биол., 1969, т. 74, №1, с. 119-134.
11. Редькина Н.Н., Муллагулов Р.Ю., Киньябулатов С.С., Янбаев Ю.А. Популяционная структура девясила высокого на Южном Урале. – Аграрная наука, 2008, №8, с. 18-20.
12. Черемушкина В.А., Асташенков А.Ю. Морфогенез и онтогенетическая структура ценопопуляций *Nepeta podostachys* Benth. в условиях Таджикистана. – Растит. мир Азиат. России, 2014, №3 (14), с. 32-38.
13. Заугольнова Л.Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: дис. …д. б. н. – СПб., 1994, 70 с.
14. Смирнова О.В., Торопова Н.А. Основные черты популяционной биологии растений (эдификаторов и ассектаторов) современного лесного пояса. Общие представления популяционной биологии и экологии растений. – Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: в 2 кн. – М.: Наука, 2004, кн. 1, с. 154-164.

С.РАҲИМОВ, Ҷ.ЗАРИФӢ

СОХТОРИ ОНТОГЕНЕТИКИИ СЕНОПОПУЛЯТСИЯИ *I.MACROPHYLLA*

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Дар мақола оид ба сохтори сенотикии популятсияи *Inula macrophylla* Kar.et Kir., ки яке аз растаниҳои алафии ҳукумрони ҷамоаи нимсаваннаҳои Тоҷикистони Ҷанубӣ ба

шумор меравад маълумот оварда шудааст. Натиҷаҳои таҳқиқот нишон доданд, ки дар сохтори сенотикии популятсияи *Inula macrophylla* се типи спектри *Inula macrophylla* – марказонидашуда, ростпаҳлӯ ва бимодалӣ дида мешавад.

Калимаҳои калидӣ: *Inula macrophylla*, нимсаванна, сенопопулятсия, спектр, марказонидашуда, ростпаҳлӯ, бимодалӣ, Тоҷикистон.

S.RAKHIMOV, J.ZARIFI

ONTOGENETIC STRUCTURE OF CENOTIC POPULATIONS *I.MACROPHYLLA*

Tajik National University

The paper provides data on the structure of coenotic populations of *Inula macrophylla* Kar. et Kir., which are one of the edificatory species of herbaceous communities of the half-savannas of southern Tajikistan. The results of the study show that the structure of coenotic populations of *I.macrophylla* has three types of spectrum: centered, right-sided and bimodal.

Key words: *Inula macrophylla,* semi-savannah, cenopopulation, spectrum, centered, multi-vertex, bi-modal, Tajikistan.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

ЭКОЛОГИЯ

УДК 574(075.8)

Н.М.САФАРОВ, Х.Р.ШЕРМАТОВ

ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ РАЙОНОВ БИОРАЗНООБРАЗИЯ (КРБ) В ТАДЖИКИСТАНЕ

Научно-исследовательская лаборатория охраны природы
Комитета охраны окружающей среды
при Правительстве Республики Таджикистан
Поступила в редакцию 07.06.2021 г.

В статье приводятся критерии определения и характеристика ключевых районов биоразнообразия Таджикистана.

Ключевые слова: экологические критерии, ключевые районы биоразнообразия, охраняемый район, местообитания, популяция, виды.

Развитие научно-технического прогресса, возрастание численности населения и всеобщая доступность биологических ресурсов способствуют сужению экологической ёмкости территории. Развитие этого процесса усиливается. При этом увеличивается угроза сокращения ареала видов, родов, семейств, и, в целом, экосистем [1]. Проведённые нами картографические исследования растительности показали, что практически повсеместно прослеживается реструктуризация экосистем в силу интенсивного использования флоры и растительности. Мы пришли к такому уровню природопользования, когда общество уже не может управлять процессом реструктуризации экосистемы. В связи с этим научный мир задумался над поиском путей решения вопросов сохранения биоразнообразия на отдельных кластерных территориях. Для этого необходимо создать сеть природоохранных территорий, состоящую из отдельных участков, репрезентативных природных образований, способных обеспечить восстановление природных биологических ресурсов до состояния обратимости. Такие участки обычно принято называть сетью жизни на Земле.

В зоопарках и на небольших территориях заповедников пространство выживания растений и животных становится ленточным, пятнистым, разорванным. В большинстве случаев наблюдется вытеснение коренных сообществ отдельных видов растений и животных и появление чужеродных и даже инвазивных видов [2]. В связи с этим, учитывая угрозу безвозвратного изменения экосистем, необходимо, наряду с созданием природоохранных резерватов, чётко выделить ценные экотопы и экосистемы, где на небольших

Адрес для корреспонденции: *Шерматов Хисрав. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Шевченко, 47, Научно-исследовательская лаборатория охраны природы. E-mail: shermatov.khisrav@gmail.com*

участках сохранятся эталоны природного ландшафта с наличием индикаторных видов устойчивости экосистем. Индикатором устойчивости в этих экосистемах может служить сохранность и развитие эндемичных видов. Если редкий вид является неоэндемиком, то ему уже в начале развития грозит преграда формирования сообщества, а если вид всё-таки прошёл основные этапы развития и оказался в климаксовом состоянии, то в природе может исчезнуть вид, который давал начало развитию других таксонов. Исходя из вышеизложенного, возникает проблема сохранения территорий, которые признаны по ряду критериев ключевыми районами биоразнообразия (КРБ). Ранее были определены ключевые орнитологические точки (КОТ), ключевые ботанические территории (КБТ), ключевые Рамсарские точки или угодья (КРУ). Таким образом, эти принципы привели учёных к экосистемному подходу, то есть к КРБ, что предполагает сохранение видов, особенно уникальных и редких в составе биогеоценоза [3]. Этот процесс предпочтителен для сохранения биоразнообразия даже в условиях «мягкого» использования территорий.

Наши наблюдения (2013-2018 гг.) показали, что отдельные виды рода тюльпанов в условиях достаточно высокой нагрузки, например пастьбы на пустынной территории предгорий (участок Акбель - долина тюльпанов), сохраняются весьма удовлетворительно. В составе джузгунников в заповеднике Даштиджум наблюдались отдельные микропопуляции тюльпана Лемана.

Ключевые районы биоразнообразия – это территории, которые вносят большой вклад в сохранение разнообразных форм жизни во всём мире. Их определяют по стандартным критериям и пороговым значениям. Подробную информацию можно найти в Глобальном стандарте определения ключевых районов биоразнообразия Международного союза охраны природы (МСОП) [4].

Очагами биоразнообразия являются районы, в которых зарегистрированы самые высокие показатели эндемичных видов и вместе с тем, это районы, в наибольшей степени подверженные антропогенному воздействию. Все очаги столкнулись с серьёзной угрозой и уже потеряли не менее 70% своей естественной растительности. Свыше 50% видов растений в мире и 42% видов наземных позвоночных являются эндемичными в очагах биоразнообразия, поэтому одним из внеочередных приоритетов является охрана разнообразных форм жизни в глобальном масштабе. Учёные определили 36 таких зон по всему миру, создав основу глобальной приоритизации инвестиций в природоохранной деятельности.

Территория очага биоразнообразия в Центральноазиатском горном регионе охватывает 860 тыс. км^2 и располагается преимущественно на хребтах Памиро-Алая и Тянь-Шаня [1]. Помимо 1500 эндемичных видов растений, регион является ареалом обитания 53 эндемичных видов млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий и пресноводных рыб. Эти виды относятся к эндемичным, поскольку больше не водятся ни в какой другой точке мира. Из 6700 видов, встречающихся в регионе, Международный союз охраны природы 68 видов отнёс к видам, которые находятся под угрозой глобального исчезновения [5]. В

регионе проживает около 64 млн. человек. Многие экосистемы давно пришли к равновесию с деятельностью человека, которая оказывает влияние на ландшафт. Однако хрупкий баланс сейчас нестабилен, поскольку многие местные общины зависят от сохранившейся естественной среды, которая даёт им пресную воду, пищу и множество других экосистемных услуг. Тем не менее, в регионе сохранилась большая историческая территория, которая формально находится под защитой, связанной с традициями охраны природы, основанными на бережном отношении к природным ресурсам и культурной идентификации значимых видов.

Для Таджикистана нами выделено 35 ключевых районов биоразнообразия на основе выделения редких видов растений и животных и ландшафтов (табл.). Сохранение ценных участков является одним из наиболее эффективных средств сокращения глобальной утраты биоразнообразия [1]. Поэтому крайне важно идентифицировать те участки, где уникальное биоразнообразие должно быть сохранено немедленно. С этой целью была разработана концепция КРБ для выявления и, в конечном итоге, обеспечения защиты сетей глобально важных участков. Эта методология основана на определении целей сохранения видов [4] в рамках более масштабных подходов к сохранению. Участки отбираются с использованием стандартизированных глобально применимых критериев на основе пороговых значений, обусловленных распределением и популяцией видов, которые требуют сохранения на уровне участка. Критерии касаются двух ключевых вопросов для установления приоритетов сохранения участка: уязвимость и незаменимость. Мы также предлагаем количественные пороговые значения для определения КРБ, отвечающие каждому критерию, на основе обзора существующих подходов и экологической теории на сегодняшний день. Однако эти пороговые значения требуют обширных испытаний, особенно в водных системах.

Задача в реализации сохранения биоразнообразия заключается в согласовании критериев для определения значительных территорий и репрезентативных сетей для защиты биоразнообразия. Многие международные природоохранные инициативы включают в себя биологические, экологические, экономические, социальные и управленческие критерии, помогающие выбрать районы для сохранения биоразнообразия.

Очаг биоразнообразия в Центральноазиатском горном регионе расположен на территории семи стран: юго-восточного Казахстана, восточного Узбекистана, западного Китая, северо-восточного Афганистана, небольшой гористой части юго-восточного Туркменистана и почти полностью охватывает территорию Кыргызстана и Таджикистана.

Обычно в ботанико-географических литературных источниках это пространство называется Центральноазиатским центром формирования биоразнообразия [3], а Таджикистан полностью охватывает Памиро-Алайскую горную систему и небольшую территорию Западного Тянь-Шаня (Кураминский хребет и горы Маголтау).

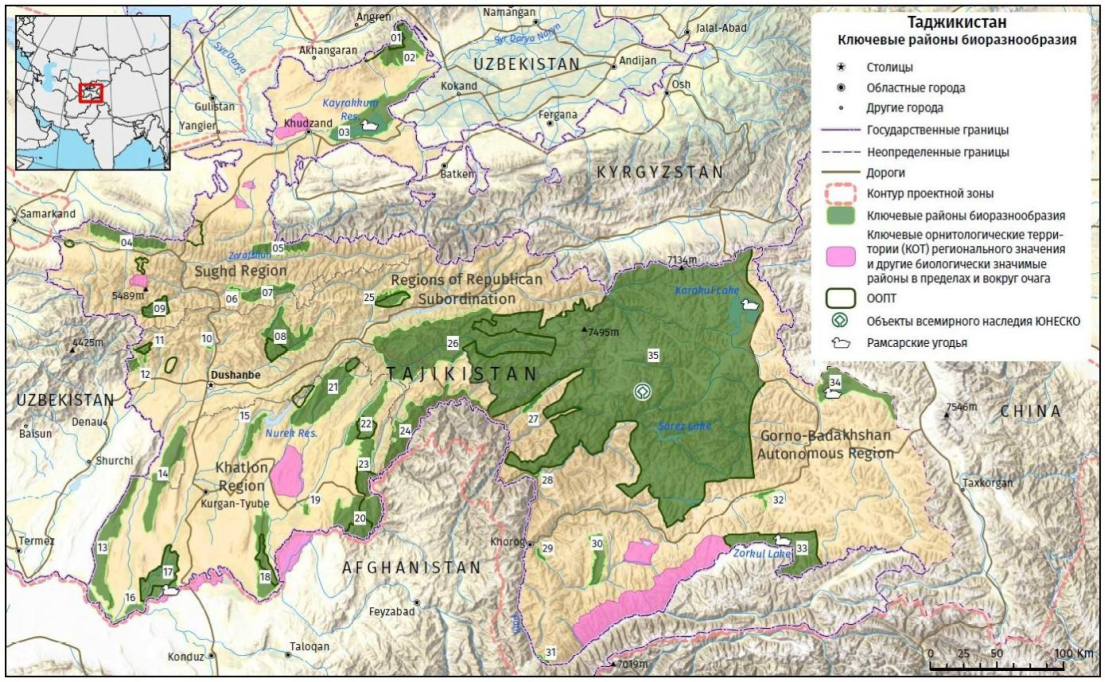

Рисунок. Карта расположенных на территории Таджикистана КРБ в очаге биоразнообразия в Центральноазиатском горном регионе

Таблица

Ключевые районы биоразнообразия в Таджикистане

№ п/п	Название КРБ
1	Акташ
2	Ашт
3	Кайракум
4	Южный склон Туркестанских гор
5	Верхний Зеравшан
6	Ягноб
7	Верхний Гиссар
8	Рамит
9	Сарихаданг
10	Кондара
11	Ширкент
12	Карнай
13	Таджикский Бабатаг
14	Газималик
15	Сарсаряк
16	Айвадж
17	Тигровая балка
18	Таджикский Каратау

№ п/п	Название КРБ
19	Ходжамумин
20	Кушвористан
21	Бальджуван
22	Муминабад
23	Даштиджум
24	Дарваз
25	Камароб
26	Тавильдара
27	Ванч
28	Рушан
29	Шахдара
30	Кудара
31	Ишкашим
32	Долина Аличур
33	Озеро Зоркуль
34	Озеро Шоркуль
35	Таджикский национальный парк

Наибольшим разнообразием отличаются экосистемы смешанных лесов и лугов на высотах от 1000 до 3500 м над ур. м. На территории этого очага (центральное ядро) сосредоточена большая часть мировой популяции снежного барса (около 600 экз.) – индикатора (показателя) устойчивости высокогорных экосистем. В горах Памиро-Алая встре-

чается около 500 видов птиц. Растительность состоит из более чем 40 типов и 2781 вида цветковых растений [3], образующих уникальные, естественные плодово-ореховые (1000-2400 м над ур. м.) и пойменные тугайные леса (300-800 м над ур. м.).

В силу своего местоположения горы Центральной Азии играют важную связующую роль в распределении многих значимых средиземноморских и азиатских видов и экосистем. На территории очага биоразнообразия насчитывается 5-6 тыс. видов сосудистых растений, около 1500 из которых являются эндемиками, во внутренних горных районах преобладает растительность пустынь, полупустынь и засушливых степей. В увлажнённых частях Памиро-Алая и Тянь-Шаня произрастают дикие плодово-ореховые леса, встречающиеся только в Центральной Азии [3, 6, 7]. Эти леса отличаются большим видовым разнообразием и состоят из дикой груши, сливы, вишни, яблони, грецкого ореха и миндаля, причём некоторые из этих видов внесены в Красный список Международного союза охраны природы [4]. Еловые и берёзовые леса содержат эндемичные виды деревьев и встречаются, главным образом, в Тянь-Шане, в то время как можжевеловые леса больше характерны для Памиро-Алая. Лесами покрыто от 3 до 7% площади очага биоразнообразия, что по международным меркам считается низким показателем лесного покрова [7, 8]. Многие горные и пойменные леса имеют особый статус, который запрещает любую хозяйственную эксплуатацию и регулирует другие виды экономической деятельности.

На территории очага разнообразия представлено множество видов горных копытных, включая несколько эндемичных подвидов диких баранов и коз. Среди них баран Марко Поло (*Ovis ammon polii*) и винторогий козёл (*Capra falconeri*), обладающие великолепными рогами, сделавшими их желанной добычей для охотников за трофеями [8].

На территории очага разнообразия обитает около 140 видов млекопитающих, в том числе эндемичные виды – сурок Мензбира (*Marmota menzbieri*), встречающийся в Западном Тянь-Шане, Илийская пищуха (*Ochotona iliensis*), родственный кролику вид, обитающий в китайской части Тянь-Шаня, но самым известным символом фауны является снежный барс (*Panthera uncia*) [5, 9].

Горы Средней Азии являются важным центром обитания хищных птиц и обладают значимыми в мировом масштабе популяциями нескольких видов, в том числе беркута, орла-могильника (*Aquila heliacal*), степного орла (*Aquila nipalensis*), орла-карлика (*Hieraaetus pennatus*), чёрного грифа (*Aegypius monachus*), гималайского грифа (*Gyps himalayensis*), сапсана (*Falco peregrinus*) и сокола-балобана (*Falco cherrug*) [9].

Ключевые районы биоразнообразия представляют собой территории, в значительной мере, способствующие сохранению биоразнообразия в глобальном масштабе. Значимость таких зон обусловлена тем, что в них обитают виды и представлены экосистемы, которые находятся во всём мире под угрозой исчезновения, имеют ограниченное географическое распространение или являются незаменимыми, поскольку содержат значительную часть глобальной популяции того или иного вида. При определении КРБ при-

меняют несколько критериев, пороговые значения которых установлены стандартом Международного союза охраны природы [4]. Эти критерии и рекомендации по установлению границ КРБ, содержащие количественные пороговые значения, делают процесс определения объективным, прозрачным и точным и могут применяться повсеместно для определения зон в наземных, внутренних водных и морских средах. Исследуя очаг биоразнообразия в Центральноазиатском горном регионе, группа составления характеристики экосистем использовала преимущественно критерии: A1 (виды, находящиеся под угрозой исчезновения во всём мире); B1 (отдельные виды с ограниченным географическим распространением) и D1 (демографические агрегации). Хотя в горах Центральной Азии представлены уникальные, находящиеся под угрозой исчезновения экосистемы, отсутствие глобальных оценок и актуальной местной информации, а также нехватка ресурсов препятствуют применению критериев – A2 (экосистемы, находящиеся под угрозой исчезновения согласно Красному списку экосистем МСОП), C (экологическая целостность) и E (незаменимость).

Следует отметить, что КРБ определяются элементами биоразнообразия, сохранению которых в глобальном масштабе в значительной мере способствуют природные объекты. При идентификации КРБ используется несколько критериев и подкритериев, каждый из которых имеет соответствующие количественные пороговые значения [10].

Природные объекты классифицируются как КРБ, если они (соответствуют) удовлетворяют хотя бы одному из следующих критериев:

A1 – присутствие значительной доли глобальной популяции одного или нескольких видов, находящихся под угрозой глобального исчезновения (Красная книга видов МСОП).

A2 – наличие значительной доли экосистемы, находящихся под угрозой глобального исчезновения (Красная книга экосистем МСОП).

B1-B4 – наличие географически ограниченных элементов биоразнообразия (необязательно угрожаемых), включая отдельные виды, сопутствующие виды, совокупности видов и типы экосистем.

C – экологическая целостность (природные объекты, на которых сохраняются полностью нетронутыми экологические сообщества и поддерживающие их экологические процессы).

D – исключительные биологические процессы, включая демографические агрегации (например, сезонные агрегации с целью размножения или кормления), экологические убежища и исходные популяции, необходимые для выживания вида.

E – незаменимость (природные объекты, признанные посредством количественного анализа взаимодополняемости с очень высокими показателями незаменимости с точки зрения глобального биоразнообразия).

КРБ имеют границы, которые могут быть нанесены на карту. Цель картирования КРБ заключается в определении границ, которые были бы и экологически значимыми, и рациональными с точки зрения природоохраны.

Таким образом, для определения границ объекта требуются как пространственные данные, так и экспертные оценки о вероятных пределах экосистем, экологических сообществ или отдельных видов, послуживших основой для выделения КРБ. Также требуется прагматическое суждение, поскольку, например, существующая граница охраняемой территории, административная граница или иная территориальная единица природопользования (лицензии на добычу полезных ископаемых или охотничьи угодья, лесохозяйственные единицы (известные как "лесхозы" в пяти странах Центральной Азии, водоохранные зоны и т.д.) иногда позволяют создать объект, который может управляться как единое целое, если не нарушены его экологические границы.

Глобальный стандарт определения КРБ [4, 10] и предшествовавшее ему руководство по выявлению КРБ и анализу пробелов [11] содержат дополнительные рекомендации, возможные подходы и варианты решений для определения границ. Определение границ было относительно простой задачей в двух случаях: 1) если потенциальный КРБ в значительной степени совпадал с границами существующей охраняемой территории (ООПТ) с налаженной природоохранной деятельностью; 2) если потенциальный КРБ мог быть определён географически в виде участка русла реки или бассейна, достаточного для управления сохранением элементов биоразнообразия, которые КРБ должен охранять. С учётом правил и методик выделения КБР, нами определены 35 ключевых районов биоразнообразия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горы Центральной Азии и ключевые районы биоразнообразия. – Экологическая сеть “Зой”, 2016, 18 с.
2. Сафаров Н.М. Ботанико-географические особенности Центрального Памиро-Алая. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2003, №1 (148), с. 5-25.
3. Сафаров Н.М. Флора и растительность Южного Памиро-Аллая. – Душанбе: Дониш, 2013, 384 с.
4. Глобальный стандарт для определения ключевых областей биоразнообразия: МСОП. – Гланд, Швейцария, Кембридж ЕС, 2016, 46 с.
5. Очаг биоразнообразия в Центральноазиатском горном регионе. – CEPF, 2017, 230 с.
6. Национальная стратегия и план действий по сохранению и рациональному использованию биологического разнообразия. – Душанбе, 2003, 220 с.
7. Четвёртый Национальный отчёт по сохранению биоразнообразия Республики Таджикистан. – 2002, 217 с.
8. Горы Центральной Азии. Харктеристика экосистем (иллюстрированое краткое изложение). – Фонд CEPF и Экологическая сеть «Зой», 2017, 32 с.
9. Красная книга Таджикистана, ч. 2. – Душанбе: Ганч, 2017, 496 с.
10. A Global Standard for the Identification of Key Biodiversity Areas IUCN. – 2016, 46 p.

11. Langhammer at al. Identification and gap analysis of key biodiversity areas: targets for comprehensive protected area systems. – Gland, Switzerland: IUCN (Best Practice Protected Area Guidelines Series 15), 2007, 116 p.

Н.М.САФАРОВ, Х.Р.ШЕРМАТОВ

ПРИНЦИПҲО ВА УСУЛҲОИ МУАЙЯН НАМУДАНИ МИНТАҚАҲОИ КАЛИДИИ ГУНОГУНИИ БИОЛОГӢ (МКГБ) ДАР ТОҶИКИСТОН

Озмоишгоҳи илмӣ-тадқиқотии ҳифзи табиати
Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди
Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дар мақола меъёрҳои муайян намудани тавсифи минтақаҳои калидии гуногунии биологӣ дар Тоҷикистон оварда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: меъёрҳои экологӣ, минтақаҳои калидии гуногунии биологӣ, минтақаи ҳифзшаванда, муҳити зист, популятсия, намудҳо.

N.M.SAFAROV, Kh.R.SHERMATOV

PRINCIPLES AND METHODS FOR DETERMINING KEY BIODIVERSITY AREAS (KBA) IN TAJIKISTAN

Research Laboratory for Nature Protection
Environmental Protection Committee
under the Government of the Republic of Tajikistan

The article deals with the criteria for defining and characterizing the key areas of biodiversity of Tajikistan.

Key words: ecological criteria, key areas of biodiversity, protected area, habitat, population, species.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.132

Г.М.АСТАНАКУЛОВА, С.Ф.САЙДАЛИЗОДА, З.С.КИЁМЗОДА, К.АЛИЕВ

ВЛИЯНИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ И АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ *SOLANUM TUBEROSIUM* L. В УСЛОВИЯХ ВОДНОГО ДЕФИЦИТА

Таджикский национальный университет
Поступила в редакцию 24.02.2021 г.

Изучены изменения содержания фотосинтетических пигментов, транскрипционная активность и антиоксидантные системы у растений-регенерантов картофеля при действии брассиностероида 24-эпибрассинолида (БС) и полиэтиленгликоля (ПЭГ).

Установлено, что БС стимулировал синтез хлорофилла а в 2 раза, каротиноидов – в 1.5 раза. При добавлении ПЭГ содержание хлорофиллов несколько снижалось, а при совместном их действии содержание пигментов было на уровне контроля.

Показано, что БС заметно снижал эффект действия ПЭГ на уровне синтеза РНК. Более того, БС также снижали эффект действия ПЭГ на накопление пролина и оказывал стимулирующий эффект в условиях водного дефицита, а также заметно стимулировал активность пероксидазы и каталазы и полностью компенсировал ингибирующий эффект ПЭГ. БС способствовал повышению устойчивости растений к водному дефициту.

Ключевые слова: брассиностероиды, стрессор, пролин, регенеранты, картофель, хлорофилл, каротиноиды, пероксидазы, полиэтиленгликоль.

В последние годы в научной литературе широко обсуждается роль некоторых растительных гормонов в регуляции роста и развития в условиях стрессорного воздействия [1-5]. Среди них наибольший интерес вызывают БС, которые имеют ряд преимуществ перед другими гормонами. Они направленно действуют на активность ферментов, синтез нуклеиновых кислот и белков, регулируют метаболизм, рост и развитие, изменяют гормональный баланс [1, 3]. Более того, БС используются в низких концентрациях по сравнению с другими гормонами, что безопасно для применения в сельском хозяйстве.

Однако антистрессорное действие БС в настоящее время остаётся мало изученным. Наиболее губительными в сельскохозяйственном производстве считаются такие природные факторы, как засоление, водный дефицит, температурный фактор, которые проявляются в снижении продуктивности культурных и дикорастущих видов растений,

Адрес для корреспонденции: *Астанакулова Гурдафарид. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, Таджикский национальный университет. E-mail: venera_2002@mail.ru*

уменьшении биоразнообразия, особенно в странах, где экономика зависит от сельскохозяйственного производства [6]. Одним из возможных способов защиты сельскохозяйственных растений от природных стрессовых факторов может быть использование экологически безопасных гормонов на примере БС, которые являются растительными гормонами.

Цель данной работы заключалась в исследовании влияния БС на формирование пигментного аппарата хлоропластов, содержание свободного пролина, активность про- и антиоксидантных систем и транскрипционную активность в условиях водного дефицита.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили на растениях-регенерантах картофеля сорта Таджикистан. Регенеранты выращивали в условиях *in vitro* на среде Мурасиге-Скуга (МС), содержащей витамины и фитогормоны, согласно методике, приведённой в работе [7]. Растения-регенеранты выращивали в фитотроне с фотопериодом 16/8 ч в течение 25-27 дней, затем растения-регенеранты переносили в условия *ex vitro* в стаканы, содержащие разбавленную в 2 раза среду МС. В качестве контроля использовали растения-регенеранты на 9 сутки после переноса на водно-солевой раствор МС. Для изучения влияния БС при водном дефиците растений-регенеранты переносили в водно-солевой раствор, содержащий полиэтиленгликоль (ПЭГ-6000) в концентрации 6% и *24*-эпибрассинолид в концентрации ($5x10^8$мн $5x10^7$М).

Свободный пролин определяли по методу Bates et. al. [8]. Для этого растительный материал (0.3 мг сырой массы) растирали в 3% растворе сульфосалициловой кислоты, переносили в пробирки, добавляли 2 мл ледяной уксусной кислоты. Пробирки со смесью нагревали до 95ºС в течение 30 мин. На водяной бане. После охлаждения отбирали 0.2-0.3 мл экстракта, к которому добавляли 0.7-0.8 мкл дистиллированной воды, 1 мл ледяной уксусной кислоты, 1 мл нингидрина и инкубировали на водяной бане. В течение 1 ч смесь охлаждали до комнатной температуры и центрифугировали при 9000 об/мин в течение 5 мин. Оптическую плотность измеряли при длине волны 520 нм на спектрофотометре Ultraspek II (Швеция). Содержание пролина рассчитывали по формуле: $C=E_{520}\cdot K\cdot V/(m\cdot 1000)$, где С – содержание пролина мкмоль/г сырой массы; Е – оптическая плотность при 520 нм; К – концентрация пролина, рассчитанная по калибровочной кривой, составленной по пролину; V – объём экстракта (мл); m - масса навески (г).

Фотосинтетические пигменты определяли в 96%-ном этаноле [10]. Проростки (15 мг) растирали в 1 мл этанола и гомогенат центрифугировали 5 мин. при 9000 об/мин. Процедуру повторяли 3 раза до полной экстракции пигментов. Оптическую плотность измеряли на спектрофотометре (Ultraspek II Швеция, ЛКБ).

Для определения активности каталазы (КАТ) использовали спектрофотометрический метод [9]. Скорость разложения H_2O_2 определяли по изменению оптической плотности раствора при длине волны 240 нм в течение 1 мин. Реакционная среда содержала 0.01 М раствор H_2O_2 в К/Na-фосфатном буфере (pH=6.5). Реакцию запускали с добавлением

50 мкл супернатанта. Активность фермента рассчитывали по формуле АКТ=(ΔЕмин V) ε·m, где АКТ – активность каталазы (мкМ H_2O_2/г сырой массы), ΔЕмин - среднее изменение оптической плотности за 1 мин., V – общий объём реакционной среды, ε - коэффициент экстинкции H_2O_2 (0.036 $мМ^{-1}см^{-1}$), m – навеска листьев (г).

Активность гваяколпероксидазы определяли спектрофотометрически, используя в качестве субстрата гваякол [6]. Реакционная среда содержала 150 мМ К/Na-фосфатного буфера (pH=7.4), 1 мМ дитиотрейтола, 0.5% гваякола и 0.3% H_2O_2. Реакцию запускали добавлением 40 мкл супернатанта. Динамику изменения оптической плотности раствора регистрировали на спектрофотометре при длине волны 470 нм. Активность фермента рассчитывали по формуле $A=(E_{мин.} V)/\varepsilon \cdot m$, где А - активность (мкМ гваякол/г сырой массы·мин.), $E_{мин.}$ – среднее изменение оптической плотности за 1 мин., V – общий объём реакционной среды, ε - коэффициент экстинкции гваякола (26.6 $мМ^{-1}$ $см^{-1}$), m – масса навески листьев (г).

Эксперименты проводили не менее, чем в 3-кратной повторности. В таблицах представлены средние арифметические величины со стандартной ошибкой.

Результаты исследования и их обсуждение

Как показывают данные табл. 1, содержание фотосинтетических пигментов в регенерантах картофеля при водном дефиците, имитированном ПЭГ-6000, снижалось в 1.5 раза, а соотношение хлорофиллов (а+в) к каротиноидам снизилось несколько меньше - в 1.3 раза. Обработка проростков БС в низких концентрациях не оказывала существенного влияния на соотношение хлорофиллов к каротиноидам. Но повышение концентрации гормона стимулировало синтез хлорофилла а в 2 раза, хлорофилла b в 1.5 раза. Следует отметить, что наблюдаемое стимулирование общего содержания пигментов при обработке ПЭГ и гормона до уровня контроля происходило за счёт усиления синтеза хлорофилла а и каротиноидов (табл. 1).

Таблица 1

Влияние брассиностероидов на содержание фотосинтетических пигментов в условиях водного дефицита (мг/г сырой массы)

Варианты	Хл а	Хл в	Каротиноиды	Сумма хлорофиллов	Хл а/в	Хл (a+b)/каротиноиды
Контроль	1.68±0.3	0.84±0.06	0.44±0.02	2.52	2.04	5.72
ПЭГ	1.33±0.2	0.72±0.05	0.58±0.05	2.05	1.84	3.53
БС ($5x10^7$М)	2.02±0.5	1.01±0.8	0.69±0.06	3.13	2.1	4.54
БС ($5x10^8$М)	1.72±0.3	0.88±0.05	0.57±0.05	2.60	1.95	5.08
ПЭГ+БС	1.93±0.3	1.02±0.07	0.69±0.06	2.94	1.89	2.79

Результаты табл. 2 показывают, что в зависимости от действующей концентрации БС изменяется транскрипционная активность генома. Этот гормон стимулировал синтез РНК в условиях водного дефицита почти в 2 раза. Так, в контроле содержание РНК составляло 0.88 мг/г сырой массы, а при добавлении в среду МС ПЭГ – 1.05 мг. Обработка

растений БС увеличивала содержание РНК до 4.12 мг. При совместной обработке растений ПЭГ+БС содержание РНК составило 2.67 мг.

Таблица 2

Влияние брассиностероидов на синтез РНК в условиях водного дефицита

Варианты	Содержание РНК, мг/г сырой массы	% от контроля
Контроль	1.88±0.2	100
ПЭГ-6000	1.05±0.2	56
БС	2.12±0.4	219
ПЭГ+БС	2.67±0.3	142

БС заметно снижал эффект водного дефицита стимулированием транскрипционной активности генома. Известно, что многие стрессовые факторы (засоление, водный дефицит, температура и т. д.) приводят к снижение индукции синтеза антиоксидантных систем на уровне ферментов и низкомолекулярных соединений с протекторными свойствами. При адаптации растений к водному дефициту особенную роль играют сахара, аминокислоты и т. д. Среди аминокислот ведущую позицию занимает свободный пролин. Пролин при стрессовых условиях играет полифункциональную роль, которая проявляется в осморегуляторной, антиоксидантной функции и также он является химическим шапероном [4].

Таблица 3

Влияние брассиностероидов на содержание свободного пролина при водном дефиците

Варианты	Мкмоль/г сырой массы	%	Степень увеличения
Контроль	2.39±0.8	100	
ПЭГ-6000	39.25±1.8	387	5.0
БС	3.02±0.9	118	1.2
ПЭГ+БС	5.74±0.8	240	2.4

Данные табл. 3 показывают, что обработка растений ПЭГ стимулировала увеличение пролина в 50 раз, экзогенный БС – в 1.2 раза, а совместное действие (ПЭГ+БС) увеличило его содержание в 10 раз, то есть этот гормон снижал ПЭГ-индуцированную аккумуляцию пролина.

Таким образом, БС повышал защитную функцию у растений картофеля в условиях водного дефицита и не оказывал влияния на аккумуляцию свободного пролина. БС не мог полностью быть связан с протекторным эффектом пролина. Возможно, при водном дефиците этот гормон индуцировал синтез и активность антиоксидантных ферментов, что и способствовало снижению содержания пролина в условиях водного дефицита. В данном случае, возможно, активность антиоксидантных ферментов может оказаться эффективнее пролина.

Данные, представленные в табл. 4 показывают, что в условиях водного дефицита (вариант ПЭГ) активность антиоксидантных ферментов реагирует по-разному на добавление БС.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях водного дефицита резко стимулируется активность антиоксидантных ферментов гваяколпероксидазы и каталазы. ПЭГ снижает активность этих ферментов примерно на 40%. БС стимулирует активность антиоксидантных ферментов почти на 200%. Интересно, что обработка проростков БС почти полностью компенсировала ингибирующий эффект ПЭГ.

Таблица 4

Влияние брассиностероидов на активность антиоксидантных ферментов при водном дефиците

Варианты	Мкмоль/г сырой массы			
	гваякол пероксидаза	% от контроля	каталаза	% от контроля
Контроль	18.5±1.9	600	5450	100
ПЭГ	11.2±1.3	60.5	2.270	41
БС	47.7±2.4	258.8	9470	173
ПЭГ+БС	43.8±2.1	244.4	8770	162

Таким образом, при формировании антиоксидантных защитных механизмов в условиях водного дефицита главную роль играют ферменты гваяколпероксидаза и каталаза. БС стимулировал устойчивость растений картофеля к дефициту воды и не оказывал влияния на уровень накопления свободного пролина. Полученные данные свидетельствуют о том, что защитный эффект БС не является протекторным эффектом пролина, а связан главным образом с синтезом и активностью антиоксидантных ферментов, а также успешной транскрипционной активностью генома в условиях стрессорных воздействий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимова М.В. Физиологическая роль брассиностероидов в развитии проростков *Arabidopsis thaliana* L. на селективной среде. – Вестник Томского ун-та. Биология, 2010, №4 (12), с. 105-116.
2. Ефимова М.В., Кузнецов В.В., Кравцов А.Х. Особенности экспрессии пластидного генома и развития растений *Arabidopsis thaliana* L. с нарушением синтезам брассиностероидов. – Физ. раст., 2012, т. 59, №1, с. 32-39.
3. Ефимова М.В., Кузнецов В.В., Кравцов А.Х. Брассиностероиды регулируют транскрипцию пластидных генов у растений. – Докл. РАН, 2012, т. 445, №6, с. 693-697.
4. Кузнецов В.В., Шевякова Н.И. Пролин при стрессе, биологическая роль, метаболизм, регуляция. – Физ. раст., 1999, т. 46, №2, с. 321-336.
5. Сайдализода С.Ф., Киёмова З.С. и др. Действие регулятора роста на антиоксидантую систему у генотипов картофеля в условиях засоления. – Сб. материалов Всерос. научн. конф.: Механизм устойчивости растений и микроорганизмов к неблагоприятным условиям среды. – Иркутск, 2018, с. 1264-1267.
6. Шевякова Н.И., Стеценко Л.А., Мещеряков А.Б. Изменение активности пероксидазной системы в процессе стресс-индуцированного формирования САМ. – Физ. раст., 2002, т. 49, №5, с. 670-677.
7. Murashige. T., Skoog F. A revised medium bor rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. – Phys. Plant., 1962, pp. 473-497.

8. Bates L.S., Waldran R.P. Rapid determination of tree proline for water stress studies. – Plant Soil, 1973, V. 39, pp. 205-208.
9. Aebi H. Catalase *in vitro*. – Methods Enzymology, 1984, V. 30, pp. 121-126.
10. Lichtenthaler H.K. Chlorophylls and carotenoids, pigment of photosynthetic biomembranes. – Methods enzimol., 1987, v. 148, pp. 350-382.

Г.М.АСТАНАҚУЛОВА, С.Ф.САЙДАЛИЗОДА, З.С.ҚИЁМЗОДА, Қ.АЛИЕВ

ТАЪСИРИ БРАССИНОСТЕРОИДҲО БА МИҚДОРИ ПИГМЕНТҲОИ ФОТОСИНТЕТИКӢ ВА ФАЪОЛНОКИИ АНТИОКСИДАНТҲОИ РАСТАНИИ *SOLANUM TUBEROSIUM* L. ДАР ШАРОИТИ НОРАСОИИ ОБ

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Тағйироти миқдории пигментҳои фотосинтеткӣ, фаъолнокии транскрипсионӣ ва системаҳои антиоксидантӣ дар растанӣ-регенерантҳои картошка таҳти таъсири брассиностероидҳо (БС) ва полиэтиленгликолҳо (ПЭГ) омӯхта шудааст.

Муайян карда шудааст, ки БС синтези хлорофилли а-ро ду маротиба ва каратиноидҳоро 1.5 маротиба зиёд мекунад. Ҳангоми илова кардани ПЭГ синтези хлорофиллҳо каме суст мешавад ва ҳангоми ҳамроҳ кардани он бо БС, таъсири онҳо ба хлорофиллҳо дар сатҳи растаниҳои назоратӣ қарор мегирад.

Исбот карда шудааст, ки БС самараи таъсири ПЭГ-ро дар сатҳи синтези КРН ба таври назаррас паст мекунад. Инчунин БС таъсири ПЭГ-ро дар захирашавии пролин кам карда, дар шароити норасоии об боиси шиддатёбии синтези он мегардад. Таҷрибаҳо нишон доданд, ки БС ба таври назаррас фаъолнокии пероксидазаҳо ва каталазаҳоро суръат бахшида ва пурра қобилияти хосияти боздорандагии ПЭГ-ро бартараф менамояд. БС боиси баланд шудани қобилияти устувории растаниҳо ба норасоии об гардиданд.

Калимаҳои калидӣ: брассиностероидҳо, стрессор, пролин, регенерантҳо, картошка, хлорофилл, каротиноидҳо, пероксидазҳо, полиэтиленгликол.

G.M.ASTANAKULOVA, S.F.SAIDALIZODA, Z.S.KIYOMZODA, K.ALIYEV

INFLUENCE OF BRASSINOSTEROIDS ON THE CONTENT OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *SOLANUM TUBEROSIUM* L. PLANTS UNDER WATER DEFICIENCY

Tajik National University

The changes of the content of photosynthetic pigments, transcriptional activity, and antioxidant systems in potato regenerant plants under the action of brassinosteroids (BS) and polyethylene glycols (PEGs) was studied.

It was found that BS stimulated the synthesis of chlorophyll a by two times, carotenoids by 1.5 times. With the addition of PEG, the synthesis of chlorophylls slightly decreased, and with their combined action, the content of pigments was at the control level.

It was shown that BS significantly reduced the effect of PEG at the level of RNA synthesis. Moreover, BS also reduced the effect of PEG on proline accumulation and exerted a stimulating effect under conditions of water deficit. The experiments showed that BS significantly stimulated the activity of peroxidase and catalase and completely compensated the inhibitory effect of PEG. BS promoted an increase in plant resistance to water deficit.

Key words: brassinosteroids (BS), stressor, proline, regenerants, potatoes, chlorophyll, carotenoids, peroxidases, polyethylene glycol (PEG).

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 633.11.581.132

М.К.ГУЛОВ

О СВЯЗИ ПРОЯВЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНОГО ФЕРМЕНТА АСКАРБАТПЕРОКСИДАЗЫ С ВОДОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ ЛИСТЬЕВ КАРТОФЕЛЯ И ОТНОСИТЕЛЬНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ВОДЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино

Поступила в редакцию 15.09.2021 г.

В статье излагаются результаты изучения коэффициента корреляции между активностью антиоксидантного фермента аскорбатпероксидазы (АПО) и водоудерживающей способностью листьев картофеля, а также относительным содержанием воды (ОСВ) в разные фазы развития растений картофеля. Установлено, что связь между активностью фермента АПО и водоудерживающей способностью листьев в фазе бутонизации слабая (r=-0.083). Однако в фазах цветения и клубнеобразования наблюдается сильная обратная связь (соответственно r=-0.877 и r=-0.937). Определено, что между активностью АПО и ОСВ в фазе бутонизации наблюдается обратная корреляция (r=-0.225), а в фазах цветения и клубнеобразования - положительная связь (слабая в фазе цветения - r=0.300 и средняя в фазе клубнеобразования - r=0.519).

Ключевые слова: картофель, температура, стресс, аскарбатпероксидаза, водоудерживающая способность, корреляция.

В организме под воздействием водного стресса происходит усиленное образование активных форм кислорода (АФК), таких как супероксид радикал (O_2^-), гидроксил радикал (OH^-) и перекись водорода H_2O_2, активирующих антиоксидантные ферменты [1, 2]. Наиболее важными из них являются супероксиддисмутаза (СОД), которая дисмутирует (O_2^-) с образованием перекиси водорода, а каталаза (КАТ) и пероксидазы (ПО) расщепляют H_2O_2 на воду и молекулярный кислород, в то время как ПО разрушает H_2O_2 путём окисления ряда субстратов, таких как фенолы и/или антиоксиданты [3]. Такие стрессоры, как засуха и высокая температура воздуха могут привести к сверх продукции активных форм кислорода (АФК), которые, в свою очередь, провоцируют окислительный стресс в клетках растений и в дальнейшем могут оказывать негативное влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур [4, 5].

Адрес для корреспонденции: *Гулов Махмали Кадырович. 734017, Республика Таджикистан, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино, пр. Рудаки, 139. E-mail: gulov60@inbox.ru*

Показано, что активность этих ферментов имеет генотипический характер и может варьировать в онтогенезе растений, но усиливается при воздействии стрессорных факторов среды [2, 3]. АПО, наравне с другими антиоксидантными ферментами и низкомолекулярными антиоксидантами, участвует в поддержании окислительно-восстановительного баланса клетки и необходимого уровня восстановительных эквивалентов – глутатиона и аскорбата [6]. Наиболее часто при изучении устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды учитывается активность антиоксидантных железосодержащих ферментов, которые принимают участие в регуляции метаболизма в ходе онтогенеза и играют особую роль у растений в обеспечении быстрой адаптации к постоянно меняющимся условиям окружающей среды [6]. Изучение активности каталазы и аскорбатпероксидазы в условиях температурного стресса показало, что снижение активности ферментов происходит в большей степени у неустойчивых сортов картофеля [7]. Однако эти важные вопросы в условиях жаркого климата Южного Таджикистана остались нерешёнными.

Целью настоящего исследования являлось изучение связи активности антиоксидантного фермента АПО с водоудерживающей способностью листьев картофеля и относительным содержанием воды в разные фазы развития растений картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях Южного Таджикистана.

Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования использовали коллекционный материал картофеля Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана. Исследования были проведены в условиях Хуросонского района Республики Таджикистан, расположенного на высоте 550 м над ур. м., где дневная температура воздуха превышает +35°С и среднесуточная температура во время вегетации картофеля составляла +27…29°С. Сортообразцы картофеля выращивались на основе общепринятой агротехники. В исследованиях были использованы четыре сорта (Таджикистан, Рашт, Файзабад, АН-1) и два сортообразца картофеля (Бунафша и Нилуфар), выделенные из генеративной популяции сорта Зарина в 2005 г. В разные фазы развития растений картофеля была изучена активность АПО (КФ 1.11.1.11). Активность АПО определяли по динамике активности аскорбата [8].

Относительное содержание воды (ОСВ) и водоудерживающей способности сортов в листьях картофеля определяли по методике [9]. Статистическая обработка данных проведена по Б.А.Доспехову [10] с использованием компьютерной программы *Microsoft Excel* 2010.

Результаты исследования

Результаты исследования показали, что во все фазы развития растений наблюдается отрицательная корреляция между активностью АПО и водоудерживающей способностью листьев сортообразцов картофеля в условиях высокой температуры воздуха (рис. 1-3).

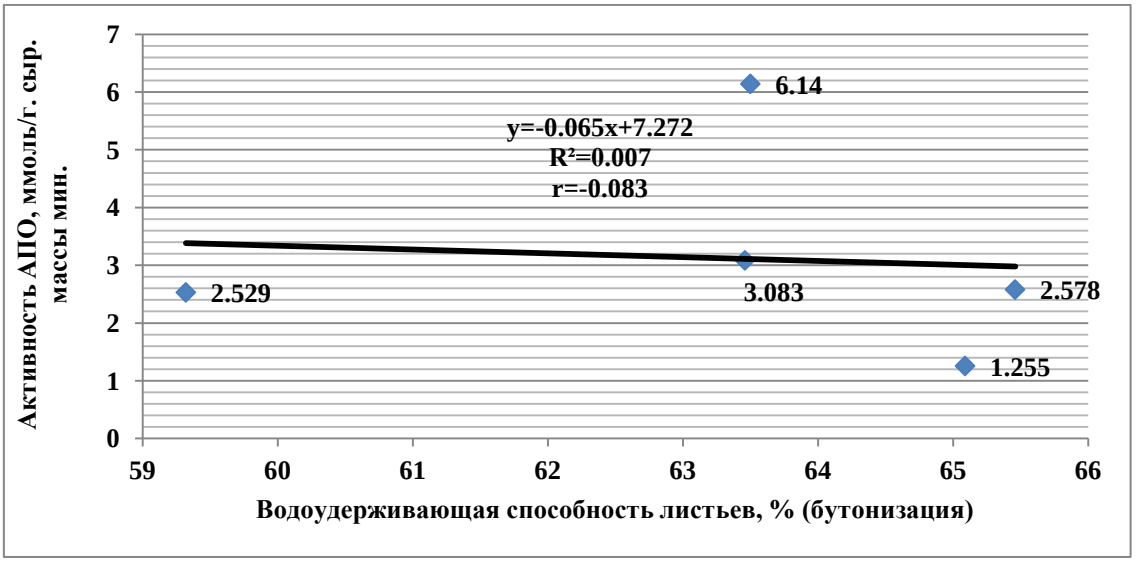

Рис. 1. Связь между активностью АПО и водоудерживающей способностью листьев картофеля в фазе бутонизации.

Как видно из рис. 1, между активностью АПО и водоудерживающей способностью листьев картофеля отмечается слабая и отрицательная корреляция (r=-0.083), тогда, как в фазе цветения и клубнеобразования между этими признаками наблюдается сильная корреляция (соответственно r=-0.877, r=-0.937) (рис. 2, 3).

Рис. 2. Связь между активностью АПО и водоудерживающей способностью листьев у картофеля в фазе цветения.

Рис. 3. Связь между активностью АПО и водоудерживающей способностью листьев у картофеля в фазе клубнеобразования.

Следует отметить, что между признаками активности фермента АПО и водоудерживающей способностью листьев во все фазы развития растений наблюдается обратная связь (соответственно r=-0.083, r=-0.877 и r=-0.937). Следовательно, в зависимости от генетических особенностей картофеля, корреляция между активностью фермента АПО и водоудерживающей способностью листьев, в фазе бутонизации имеет слабую связь. Однако в фазах цветения и клубнеобразования наблюдается сильная обратная связь. Это свидетельствует о том, что высокая температура воздуха в процессе роста и развития растений в разные фазы развития приводит к ослаблению этих связей. Следовательно, высокая температура воздуха, как стрессорный фактор, отрицательно влияет на протекание биохимических и физиологических процессов у растений. По нашему мнению, это приводит к изменению уровня корреляционной связи между такими физиологическими признаками, как активность фермента АПО и водоудерживающая способность листьев в условиях Южного Таджикистана.

Результаты исследования показали, что корреляция между такими важными физиологическими признаками, как активность АПО и ОСВ листьев картофеля изменяется во все фазы развития растений (рис. 4-6).

Как видно из рис. 4, корреляция между ОСВ и активностью АПО в фазе бутонизации слабая (r=-0.225). Однако в фазе цветения (рис. 5) наблюдается слабая положительная корреляция между этими признаками в условиях высокой температуры воздуха (r=0.300). В фазе клубнеобразования (рис. 6) отмечается средняя положительная корреляция (r=0.519).

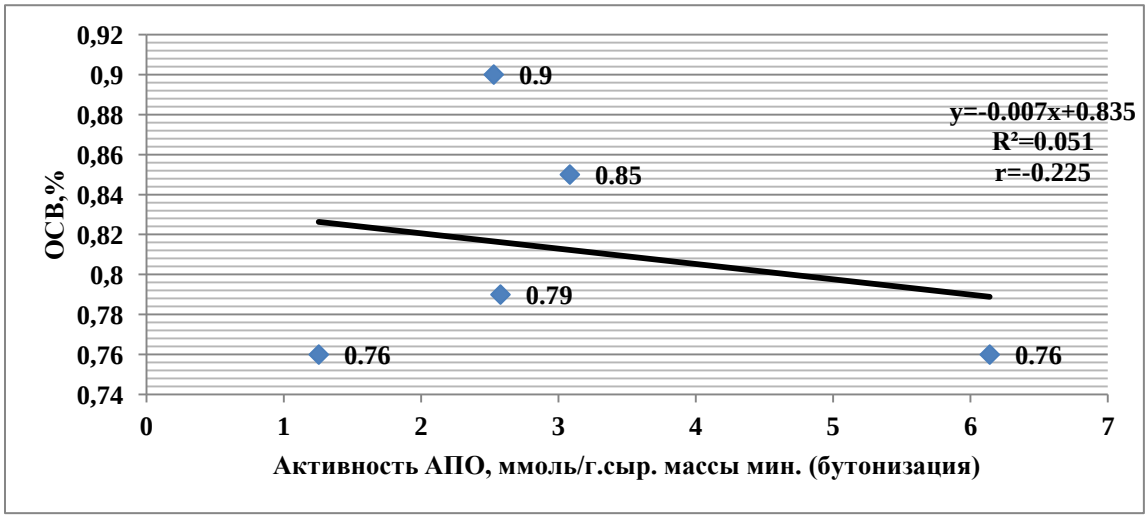

Рис. 4. Связь между активностью АПО и ОСВ листьев картофеля в фазе бутонизации.

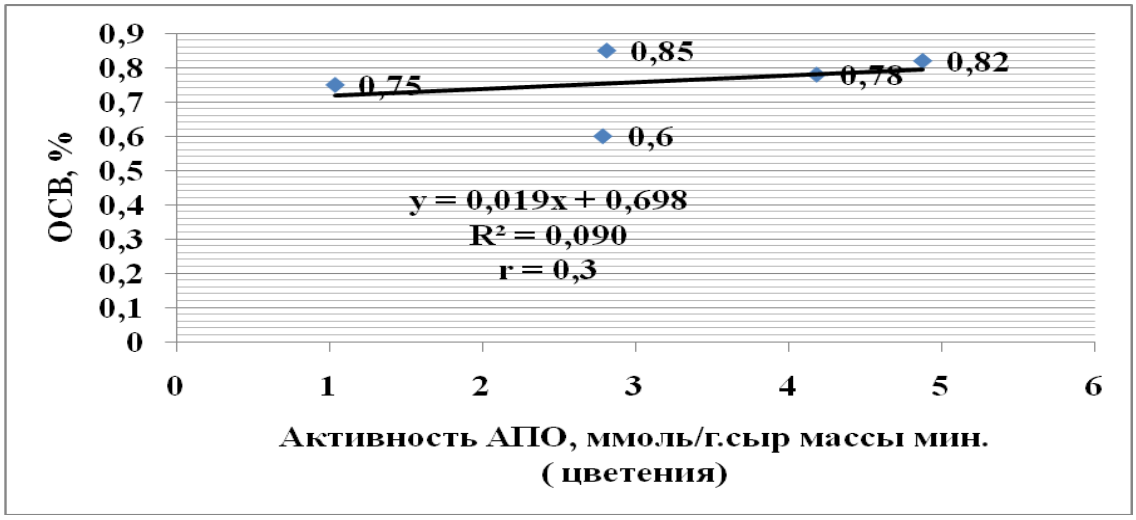

Рис. 5. Связь между активностью АПО и ОСВ листьев картофеля в фазе цветения.

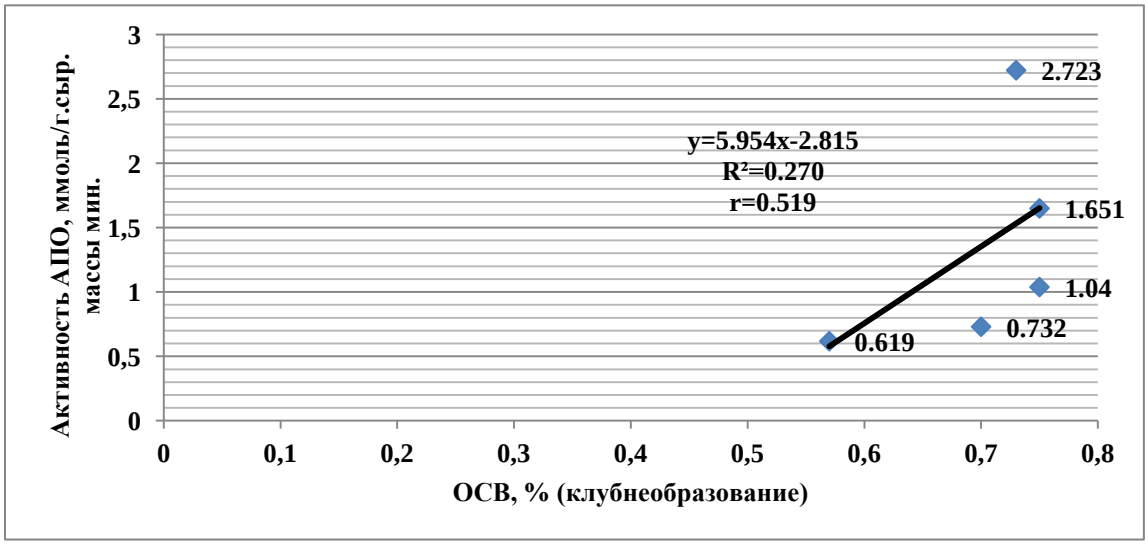

Рис. 6. Связь между активностью АПО и ОСВ листьев картофеля в фазе клубнеобразования.

Таким образом, необходимо отметить, что в фазе бутонизации у сортообразцов картофеля между такими физиолого-биохимическими признаками, как АПО и ОСВ наблюдается обратная корреляция (r=-0.225). Однако в фазах цветения и клубнеобразования между этими признаками наблюдается положительная корреляция – слабая в фазе цветения (r=0.300) и средняя в фазе клубнеобразования (r=0.519). Между активностью антиоксидантного фермента АПО и такими физиологическими показателями листьев картофеля как водоудерживающая способность и ОСВ наблюдаются различные связи в зависимости от фазы развития растений, климатических факторов и от генетических особенностей, что свидетельствует об уровне адаптации растений в стрессовых условиях Южного Таджикистана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kreslavski V.D., Los D.A., Allakhverdiev S.I. et al. Signaling role of reactive oxygen species in plants under stress. – Rus. J. Plant Physiol, 2012, v. 59, pp. 141-154.
2. Киямова З.С., Давлятназарова З.Б., Ашуров С.Х., Алиев К. Активность супероксиддисмутазы у разночуствительных генотипов картофеля к солевому стрессу. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. н., 2013, №1, с. 40-45.
3. Норкулов Н.Х. Биохимические показатели разнотолерантных генотипов картофеля при воздействии стрессоров: Дисс. … к. б. н. – Душанбе, 2017, 108 с.
4. Кузнецов Вл.В. Физиологические механизмы адаптации и создание стресс-толерантных растений. - Проблемы экспериментальной биологии. – Минск: Технология, 2009, 116 с.
5. Норкулов Н.Х., Давлятназарова З.Б., Ашуров С.Х., Назарова Н.Н., Алиев К.А. Показатели водного режима и засухоустойчивость генотипов растений картофеля (*Solanum tuberozum* L.). – Вестник Тадж. нац. ун-та. Серия естественных наук, 2014, №1-3 (134), с. 160-164.
6. Foyer C.H., Noctor G. Defining robust redox signalling within the context of the plant cell. – Plant Cell & Environmen, 2015, v. 38, pp. 239.
7. Гулов М.К., Норкулов Н.Х., Давлятназарова З.Б., Партоев К., Алиев К. Активность антиоксидантных ферментов в онтогенезе растений картофеля (Solanum tuberosum L.) в условиях Южного Таджикистана. – Изв. Оренбургского государственного аграрного университета, 2020, №2 (82), с. 97-100.
8. Nakano Y., Asada K. Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate-specific peroxidase in spinach chloroplasts. – Plant Cell Physiol, 1981, v. 22, pp. 867-880.
9. Емельянов Л.Г., Анкуд С.А. Водообмен и стрессоустойчивость растений. – Минск: Наука и техника, 1992, 142 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985, 334 с.

М.Қ.ГУЛОВ

АЛОҚАМАНДИИ ФАЪОЛНОКИИ ФЕРМЕНТИ АНТИОКСИДАНТИИ АПО БО ҚОБИЛИЯТИ ОБНИГОҲДОРИИ БАРГИ КАРТОШКА ВА МИҚДОРИ НИСБИИ ОБ ДАР ШАРОИТИ ИҚЛИМИ ГАРМИ ТОҶИКИСТОНИ ҶАНУБӢ

Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абӯалӣ ибни Сино

Дар мақола натиҷаи таҳқиқотҳои илмӣ оид ба алоқамандии коррелятсионии байни фаъолнокии ферменти антиоксидантии АПО бо қобилияти обнигоҳдории барги навъҳои картошка ва миқдори нисбии об дар давраҳои сабзиши растанӣ пешниҳод карда шудааст. Муқаррар карда шуд, ки дар байни фаъолнокии ферменти АПО ва қобилияти обнигоҳдории барги картошка дар давраи мӯҷгабандӣ алоқаи манфии пасти коррелятсия (r=-0.083), вале дар давраи гулкунӣ ва лӯндаҳосилкунӣ алоқаи нисбатан пурзури манфии коррелятсия (мутаносибан r=-0.877 ва r=-0.937) мушоҳида карда мешавад. Муайян карда шуд, ки дар байни фаъолнокии ферменти АПО ва миқдори нисбии об дар давраи мӯҷгабандӣ коррелятсияи баръакс (r=-0.225) мушоҳида шуда, дар давраи гулкунӣ ва лӯндаҳосилкунӣ коррелятсияи мусбат (нисбатан суст - r=0.300) дар давраи гулкунӣ ва дар давраи лӯндаҳосилкунӣ коррелятсияи миёна (r=0.519) мушоҳида мешавад.

Калимаҳои калидӣ: картошка, ҳарорат, стресс, аскарбатпероксидаза, қобилияти обнигоҳдорӣ, коррелятсия.

M.K.GULOV

THE CORRELATION BETWEEN ACTIVITY OF ANTIOXIDANT ENZYMES OF APO AND WATER-HOLDING CAPACITY OF POTATO LEAVES UNDER A HOT CLIMATE IN SOUTH TAJIKISTAN

Abuali ibn Sino Tajik State Medical University

In the article it is stated about results of studying of factor of correlation between activity antiocsidant enzyme and water-retaining ability of leaves of a potato, and also the relative maintenance of water in phases development of plants. It is established that between signs of activity of enzyme APO and water-retaining ability of leaves in phases butonisation makes communication return correlation (r=-0.083) and in a phases flowerings and tuners formation strong negative correlation (accordingly r=-0.877 and r=-0.937) is observed. It is established that between activity APO and OCB in a phase butonisation return correlation (r=-0.225) is observed. It is defined that communication stronger (r=0.827), in a flowering phase rather weak (r=0.300) and in a phase tuners formation – average (r=0.519).

Key words: potato, temperature, stress, APO, water-retaining ability of leaves, correlation.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 633.2.033

А.А.МАДАМИНОВ

ПОЛЫНЬ СОГДИЙСКАЯ (*ARTEMISIA SOGDIANA* BUNGE) – ЦЕННОЕ ПОЧВОЗАЩИТНОЕ, ПРОТИВОЭРОЗИОННОЕ И КОРМОВОЕ РАСТЕНИЕ ПРЕДГОРНЫХ ПАСТБИЩ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Институт ботаники, физиологии и генетики растений
Национальной Академии наук Таджикистана
Поступила в редакцию 06.05.2021 г.

В статье приводятся результаты исследований биолого-экологических особенностей и продуктивности полыни согдийской (Artemisia sogdiana Bunge) - доминанта пустынной растительности, широко распространённой в предгорных равнинах Кураминского и Туркестанского хребтов. Полынь является ценным компонентом осенне-зимних пастбищ Северного Таджикистана. Рекомендована технология восстановления деградированных полынников и посева полыни в составе многовидовых травянисто-кустарниковых травосмесей.

Ключевые слова: полынь согдийская, развитие, продуктивность, выращивание, Северный Таджикистан.

Полынь согдийская – *Artemisia sogdiana* Bunge, полукустарничек 40-60 см высоты из семейства Asteraceae, относится к подроду Seriphidium. Многолетние надземные части куста имеют многочисленные одревесневшие побеги высотой 10-15 см, годичные (генеративные) побеги достигают длины 40-50 (60) см. Всё растение, особенно стебли, имеет бело-войлочное опушение. Листья серовато-зелёные, густо волосистые, нижние 3-5 см длины (с черешком), перисто-рассечённые на 1-5-парные листочки. Верхние стеблевые листья более мелкие. Соцветие – сжатая метёлка, корзинки яйцевидные. На одном побеге образуется от 20 до 180-300 корзинок, а на одном кусте до 20-25 тыс. корзинок. Корзинка почти шаровидной формы, диаметром 0.2 см. В одной корзинке от 3 до 5-7 цветков. Цветки обоеполые, жёлтые. Все цветки плодущие. Масса 1000 семян – 2.57 г. Раскрытие цветков отмечается в сентябре, цветение длится 30-35 дней. Плоды образуются в октябре, созревают к концу ноября, осыпание наблюдается в начале - середине декабря [1].

Полынь согдийская распространена в Памиро-Алае, Западном Тянь-Шане и в Бадхызе, образует ландшафты на подгорных равнинах на высотах350-1000 (1700) м над ур. м. Многочисленные ассоциации с доминированием полыни согдийской описаны

Адрес для корреспонденции: *Мадаминов Абдулло Асракулович. 734017, Республика Таджикистана, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. E-mail: asrorijon@mail.ru*

Г.Т.Сидоренко [2, 3] в Присырдарьинской равнине и предгорьях Кураминского хребта, К.З.Закировым [4] – в бассейне реки Заравшан, М.М.Арифхановой [5] и Р.С.Верник [6] – на адырах Ферганской долины. Субдоминантами полыни согдийской являются кустарники *Zygophyllum atriplicoides, Atraphaxis zeravschanica,* полукустарники и полукустарнички *Kochia prostrata. Ceratoides eversmanniana, Salsola orientalis, Artemisia turanica, Perovskia scrophulariifolia,* травянистые многолетники длительной вегетации *Psoraleadrupacea, Phlomis thapsoides*, эфемероиды *Poa bulbosa, Carex pachystylis, Eremostachys lobiosa*, однолетние солянки *Salsola sclerantha. Girgensohnia oppositiflora, Ceratocarpus utriculosus* и некоторые другие.

Полынь согдийская хорошо приспособлена к существованию в аридном климате. Растения вегетируют в весенне-летний и осенний периоды, отрастают в марте, и заканчивают вегетацию в ноябре. Полынь согдийская растёт в крайне засушливых условиях. Устойчивость полыни к сухому климату связана с рядом морфо-физиологических признаков: замедленное летнее развитие, опушение волосками, сильная расчленённость листовой пластинки на линейные дольки, мощная корневая система, способная использовать влагу, как в верхних, так и в глубоко лежащих слоях почвы, способность сбрасывать листья с наступлением летней засухи и резко снижать интенсивность роста и развития до осени. Осенью начинают отрастать листья, бутоны развиваются в цветки, полынь цветёт и плодоносит. Поэтому полынь согдийскую, по характеру приспособления к засушливым местообитаниям, можно отнести к группе растений-ксерофитов, "пережидающих засуху".

Следует отметить, что полыни из подрода Серифидиум являются не только засухоустойчивыми, но и морозоустойчивыми растениями. И это вполне закономерно, поскольку между физиологическим действием мороза и засухи имеется много общего. Полынь согдийская жароустойчивое растение, выдерживающее температуры 51…54°С.

Полынь согдийская растёт в поясе пустынь и полусаванн на щебнисто-лёссовых, мелкоземистых и каменистых склонах, галечниках, в сухих руслах рек [1]; выносит также сланцеватость и частично засолённость почвы [7].

Использование и экономическое значение. Полынь согдийская используется как пастбищный корм для овец и коз, поедается круглый год, но особенно хорошо осенью и зимой. Одногодичные побеги полыни заготавливаются на корм (грубое сено), используемый зимой.

Растительность пастбищ, расположенных на щебнисто-каменистых почвах отличается исключительной бедностью и покрывает почву не более чем на 20-30%. Основными видами здесь являются полынь согдийская и прутняк. В меньшем количестве встречаются солянки, вегетирующие в летне-осеннее время, и малочисленные виды эфемеров, с весенней вегетацией.

Для выявления изменений, происходящих с течением времени внутри согдийско-полынных сообществ и полосы посева саксаула чёрного, была изучена встречаемость видов по методу К.Раункиера. На открытых, сильно деградированных полынных пастбищах

константными видами (R=91-100%), наряду с эдификатором сообщества *Artemisia sogdiana*, оказались некоторые эфемеры и однолетние сорные, ядовитые и плохопоедаемые растения: *Ceratocephalus falcatus, Anabasis eriopoda. Lallemantia royleana, Girgensohnia oppositiflora.*

На межполосных пространствах саксаула чёрного, где выпас проводился в основном осенью, константными видами оказались *Artemisia sogdiana* и *Eromopyrum distans.* Более высокое обилие имели *Eromopyrum buonapartis, Leptaleum filifolium, Astragalus campylorhynchus,* а также наблюдалось высокое обилие солянки восточной, кейреука (*Salsola orientalis)*, составляющих основной корм, наряду с полынью на осенне-зимних пастбищах. Здесь значительно изменился видовой состав фитоценоза.

В полосе саксаульника, наряду с саксаулом чёрным, высокое обилие имели полынь согдийская, *Eromopyrum distans, E.buonapartis, Loliolum subulatum, Micrcephala lamellata*. Между кронами саксаула интенсивно растут эфемеры, которые составляют основной корм весной и осенью.

При исследовании встречаемости видов было установлено видовое богатство эфемерово-согдийскополынного сообщества на участках с частичной обработкой почвы и полос посева саксаула чёрного (табл.). Видовое богатство на полынниках при экстенсивном и умеренном выпасах (вариант 1 и 2) отличалось незначительно и в среднем на 1 м^2 отмечено 12.0 и 12.4 видов, тогда как в полосе посева саксаула чёрного (вариант 3) выявлено всего 8.5 видов на 1 м^2, то есть на 30% меньше по сравнению с естественными полынниками.

Эдификатор сообщества – полынь согдийская сохранила высокую встречаемость на межполосных участках и на открытых пастбищах. Видовой состав эфемеров колеблется в довольно широких пределах. На сильно деградированных открытых полынных пастбищах значительно повысилось обилие непоедаемых, ядовитых видов: *Ceratocephalus falcatus, Lallemantia royleana, Girgensohnia oppositiflora.* Основу эфемеров на полынниках между полосами саксаула чёрного составляют *Eromopyrum distans, E.buonapartis, Leptaleum filifolium*.

Таблица

Влияние полосного посева саксаула чёрного на видовое разнообразие эфемерово-согдийскополынного сообщества

Варианты	Число видов на 1 м^2 (n=25), M±Sx	Коэффициент вариации (V), %
Открытые пастбища	12.0±1.7	14.2
Межполосные полынники	12.4±2.2	18.0
Чёрносаксауловые посевные полосы	8.5±2.2	25.4

Таким образом, при создании саксауловых полос путём частичной (10%) обработки почвы происходит смягчение экологических условий в полосе полынных пастбищ, что, наряду с регулированием выпаса скота, способствует восстановлению видового состава и продуктивности травостоя.

В природных условиях урожайность полыни не превышает 2-3 ц/га. Так, в предгорьях Кураминского хребта на равнине к югу от посёлка Шайдан общая урожайность весной достигала 5.4 ц/га, из них сухая поедаемая масса – 2.7 ц/га, осенью общий урожай составил 2.8 ц/га. В Южном Таджикистане пастбища с подсевом полыни дают урожай сухого корма 6-10 ц/га.

В посевах полыни согдийской на Ферганских адырах в благоприятных почвенно-климатических условиях (восточная и северная группа адыров) со второго года вегетации формируется 7-9 ц/га воздушно-сухой кормовой массы, в наименее благоприятных условиях западных (Пап-Чустских) адыров – 4-4.5 ц/га. Летом, во время вегетации полынь не поедается животными и её рациональнее использовать осенью.

В 1 кг полыни согдийской в воздушно-сухом состоянии осенью содержится 0.37 корм. ед., переваримого протеина 37 г, зимой – 0.32 и 30 корм. ед. соответственно.

Использование полынных пастбищ под выпас овцам нужно начинать со второго года вегетации по системе 4-польного пастбищеоборота. В процессе использования следует проводить подкашивание несъеденных остатков и ранневесеннее чизелевание почвы на глубину 5-7 см.

Агрономические характеристики. Период покоя у семянок полыни согдийской длится 3-4 месяца, при неблагоприятных условиях – до 16-17 месяцев. В год созревания всхожесть семян достигает 90-95%. Оптимальная температура прорастания 20…24°С; семена дружно прорастают через 2-3 дня после посева. После 3 лет хранения в лабораторных условиях всхожесть семян составляет 30%, через 4 года утрачивается полностью. Полевая всхожесть семян в посевах Ферганских адыров в зависимости от почвенных и погодных условий составляла 36-33%.

На Ферганских адырах при осеннем посеве семян полыни согдийской первые всходы появились в середине марта, массовые – в конце марта [5, 6]. На поверхность почвы выносятся две зелёные овальной формы семядоли длиной около 3 мм и шириной 1.5 мм. После семядолей (4-5 апреля) появились два ланцетных, сизых от сильного опушения листа длиной 0.6-0.7 см и шириной 1.5 мм, рассечённых на 3 дольки. Семядольные листья функционировали до середины мая. К периоду их опадения стебель достиг 4-8 см длины и нёс 8-10 листьев, а корень углубился на 25-30 см. К концу мая - середине июня на растениях появились боковые побеги. В естественных условиях растение в первый год вегетации или даже в течение нескольких лет не образует боковые побеги.

В благоприятных условиях в культуре, например на Ташкентских адырах, в конце мая - июне побеги достигают 20-25 см длины, корень углубляется на 90-100 см; он сохраняет стержневой характер, слабо ветвится. Часть побегов (до 30%) в июне образует генеративные органы. В менее благоприятных условиях влагообеспеченности, например, на Пап-Чустских адырах лишь отдельные особи в первые годы вегетации достигают генеративного периода.

У взрослых особей полыни согдийской, как и у многих других полукустарничков, различают побеги 3-х типов: вегетативные, генеративные, розеточные. Розеточные встречаются сравнительно редко. Вегетативные побеги бывают удлинёнными (15-20 см) или укороченными (2-10 см). Вегетативные побеги не ветвятся, часто отмирают, не перерастая в генеративные. Генеративные побеги всегда образуются на основе вегетативных в результате их моноподиального роста. Их общая длина составляет 35-45 (60) см, а длина соцветия, в зависимости от метеорологических условий, от 5-10 до 20-30 см. К моменту цветения (в конце сентября) подсыхают верхние сидячие листья. После плодоношения генеративная сфера побега отмирает. На следующий год весной отрастают побеги из пазушных почек на оставшейся части побега. Так из года в год нарастает многолетняя ветвь. Главный корень достигает 140-230 см длины и несёт большое количество боковых корней.

Длительность жизни особей полыни согдийской составляет 25-40 лет.

По ритму сезонного развития полынь согдийская относится к весенне-осенне-зимнезелёным растениям с летним полупокоем. Вегетационный период 9-10 месяцев, летний полупокой 2-3 месяца.

При благоприятных погодных условиях частичное отрастание побегов наблюдается осенью, после первых дождей. Зимует полынь согдийская с зелёными листьями осенней генерации, активный рост побегов происходит только весной.

Даты наступления основных фаз сезонного развития связаны преимущественно с метеорологическими условиями года. В засушливые годы соцветие (метёлка) образуется в конце мая, в благоприятные – на 10-15 дней позже. К концу июня - началу июля на веточках метёлки закладываются бутоны. К этому времени листья в нижней части побегов высыхают (до 70%), зелёными остаются лишь сидячие листья в верхней половине генеративного побега. Формирование бутонов продолжается до конца августа. Ко времени цветения сидячие листочки также подсыхают, и кустики полыни имеют почти безжизненный вид.

Семенная продуктивность полыни сильно изменяется в зависимости от возраста растений и характера хозяйственного использования. Наиболее высокая она у молодых и зрелых растений; в посевах 4-го года вегетации - 0.37 ц/га, тогда как в природных условиях не превышает 0.11 ц/га.

Агротехника возделывания. *Выбор участка*. Для создания осенне-зимних пастбищ следует отводить массивы для стабилизации почвы и восстановления экосистем вокруг населённых пунктов, колодцев и пунктов искусственного осеменения овец, на землях, деградированных нерациональной вырубкой и заготовкой на корм и топливо кустарников и полукустарников, с чрезмерно высокой нагрузкой поголовья овец, в том числе и на эродированных склонах. Улучшению и созданию осенне-зимних пастбищ по распашке подлежат также весенние эфемеровые и эфемероидно-крупнотравные пастбищные массивы.

При выборе участка для посева дикорастущих кустарников, полукустарников и трав необходимо учитывать биологические и экологические особенности высеваемых растений, с учётом их требований к почвенно-грунтовым условиям [8].

Подготовка почвы. Важным агротехническим приёмом при создании осенне-зимних пастбищ, во многом определяющих успех фитомелиоративных работ, является правильная обработка почвы.

Способы обработки зависят от типа угодий, механического состава почвы и уплотнённости верхнего слоя. В условиях песчаных, щебнисто-каменистых склонов и равнин проводят поверхностный подсев семян полыни с последующим проходом отары овец и коз. На мелкоземистых, плотных глинистых почвах, агротехническая эффективность таких простейших приёмов, как боронование, дискование и нарезка борозд незначительна.

В зоне предгорий Средней Азии, в том числе и Таджикистана, почвы отличаются значительной уплотнённостью и задернённостью осоково-мятликовой растительностью, препятствующей появлению всходов кустарников и полукустарников. На таких угодьях перед посевом требуется вспашка почвы. Почву вспахивают полосами разного размера в зависимости от площади массива и крутизны склонов. При межполосном пространстве 10-50 м ширина вспашки должна составлять 10-30 м. Вспаханные полосы до посева и после боронуются и прикатываются катками. Это обеспечивает устранение конкуренции и создаёт благоприятные условия для роста и развития полыни согдийской.

В предгорьях лучший срок пахоты – осенне-зимний, после выпадения осадков и промачивания почвы. На лёгких и средних по механическому составу почвах и слабозадернённых вспашку можно проводить и летом.

На песках семена можно заделывать прогоном отары овец после рассева или проводить посев специально подготовленными семенам: составленная смесь семян опускается в кашицеобразный раствор из одной части песка и двух частей глины, затем семена извлекают и просушивают. В результате получаются утяжелённые комочки с семенами, которые после подсева не выдуваются ветром.

Сроки посева. Необходимость проведения посева в лучшие агротехнические сроки диктуется тем, что влажность и его температурный режим верхнего слоя почвы в засушливых районах крайне неустойчивы.

Установлено, что лучшими сроками посева семян полыни согдийской являются зимние месяцы (декабрь - первая половина февраля). При зимних сроках посева семена укладываются на влажное ложе и всходы появляются и развиваются рано, в период, когда верхние слои почвы хорошо увлажнены. К моменту наступления засухи, как правило, молодые растения успевают развить довольно мощную корневую систему, проникающую на значительную глубину.

Глубина заделки семян. Оптимальная глубина заделки семян полыни согдийской в условиях предгорий – 0.5 см. На ровных участках заделку семян в почву следует прово-

дить кольчатыми катками, на склонах и с бугристой поверхностью - прогоном отары овец. При этом создаются благоприятные условия для прорастания семян, предупреждается растаскивание их насекомыми и птицами, сдувание ветром.

Норма высева семян. На основании многолетних исследований, с учётом абсолютного веса семян, изучения лабораторной и полевой всхожести семян, а также выживаемости всходов, рекомендуется свежеубранные семена полыни высевать из расчёта 0.5-0.75 кг/га, а в смеси с другими кустарниками и травами – 0.5 кг/га (в расчёте на 100%-ную хозяйственную годность).

Способы и техника посева. Основным способом сева, применяемом при создании осенне-зимних пастбищ, является посев сеялками. Посев семян полыни можно производить обычными зерновыми или зернотравяными сеялками. Для улучшения сыпучести семян их надо смешивать с балластом. Таким балластом может служить навоз-сыпец и сухой песок. Семена смешивают с балластом в соотношении 1:5 по весу, то есть на 100 кг семян с ворохом берут 500 кг балласта.

Для создания осенне-зимних пастбищ высев семян полыни производится с шириной междурядий 45-60 см. При отсутствии сеялок, можно посев семян производить вручную. При посеве смеси полынь высевают без заделки с прикатыванием, мятлик и астрагал заделывают на глубину 1-1.5 см, эфемеры сеют сеялкой или вручную вразброс, семена заделывают лёгкой зубовой бороной; затем поверхностно высевают полынь, после чего засеянную площадь прикатывают гладким катком.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филатова Н.С. Род *Artemisia*. – Флора Таджикской ССР. – Л.: Наука, 1988, с. 409-468.
2. Сидоренко Г.Т. Растительность и кормовые ресурсы Кураминского хребта. – Душанбе, 1953, 100 с.
3. Сидоренко Г.Т. Присырдарьинский район. – Пастбища и сенокосы Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 1977, с. 223-227.
4. Закиров К.З. Флора и растительность бассейна реки Зеравшан. Ч. 1. Растительность. – Ташкент: Фан, 1955, 207 с.
5. Арифханова М.М. Растительность Ферганской долины. – Ташкент: Фан, 1967, 295 с.
6. Верник Р.С., Маркова Л.Е., Рахимова Т., Таджиев С.Ф., Усмоналиев А., Хасанов О.Х. Биологические особенности вводимых в культуру кормовых растений. – Эколого-биологические основы создания искусственных пастбищ и сенокосов на адырах Ферганской долины. – Ташкент: Фан, 1977, с. 16-77.
7. Синьковский Л.П., Синьковская А.С. Новые кормовые растения для улучшения пастбищ пустынь и полупустынь. – Пастбища и сенокосы СССР. – М.: Колос, 1974, с. 409-422.
8. Нечаева Н.Т., Приходько С.Я., Шамсутдинов З., Корсун В.А. Рекомендации по созданию долголетних осенне-зимних пастбищ в предгорьях Средней Азии. – М.: Колос, 1971, 21 с.

А.А.МАДАМИНОВ

ШИБОҒИ СУҒДӢ (*ARTEMISIA SOGDIANA* BUNGE) – РАСТАНИИ ПУРҚИМАТИ МУҲОФИЗАТКУНАНДАИ ХОК, ЗИДДИ ШУСТАШАВИИ ХОК ВА ХӮРОКИ ЧОРВОИ ЧАРОГОҲҲОИ НАЗДИКӮҲИИ ТОҶИКИСТОНИ ШИМОЛӢ

Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқи хусусияти биологию экологӣ ва ҳосилхезии шибоғи суғдӣ (*Artemisia sogdiana* Bunge) – доминанти набототи биёбонӣ, ки бештар дар ҳамвориҳои наздкӯҳии қаторкӯҳҳои Қурама ва Туркистон вомехӯрад, оварда шудааст. Шибоғ растании пурқимати чарогоҳҳои тирамоҳӣ ва зимистонӣ мебошад. Технологияи барқароркунии шибоғзори таназзулёфта ва киштукори шибоғ якҷоя бо алафу буттаҳои гуногуни хӯрокӣ тавсия дода шудааст.

Калимаҳои калидӣ: шибоғи суғдӣ, сабзиш, ҳосилнокӣ, кишт, Тоҷикистони Шимолӣ.

A.A.MADAMINOV

SAGEBRUSH (*ARTEMISIA SOGDIANA* BUNGE) VALUABLE SOIL PROTECTION, ANTIEROSION, FORAGE PLANTS OF FOOTHILL PASTURES OF NORTHERN TAJIKISTAN

Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics,
National Academy of Sciences of Tajikistan

In this paper the results of studies of the biological and ecological features and productivity of sagebrush (*Artemisia sogdiana* Bunge), the dominant desert vegetation, widely distributed in the foothill plains of the Kurama and Turkestan ranges are presents. It is a valuable component of the autumn-winter pastures of Northern Tajikistan. Technologies of restoration of degraded wormwood and sowing of wormwood in the composition of multi-species herb-shrub herb mixtures have been established.

Key words: sagebrush, veretation, productivity, cultivation, Northern Tajikistan.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 581.132:633.511

С.Т.САИДЗОДА, Р.Ф.САИДЗОДА

УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА ПРИ ВНЕСЕНИИ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОНЕ ФОСФОРА И КАЛИЯ

Институт земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук
Поступила в редакцию 05.06.2021 г.

В статье приведены результаты исследования влияния возрастающих доз азотных удобрений на фоне фосфора и калия на урожайность хлопчатника на серозёмных почвах Вахшской долины Таджикистана. Установлено, что для получения стабильного высокого урожая хлопка-сырца хорошего качества на серозёмных почвах Вахшской долины необходимо применение оптимальных доз и соотношения полных минеральных удобрений, которые способствуют формированию большего количества коробочек, повышению массы сырца одной коробочки. Возрастание до оптимального значения доз азотных удобрений на фоне фосфора и калия способствует повышению урожая хлопка-сырца от 1.7 до 2.89 ц/га в сравнении с контролем.

Ключевые слова: хлопчатник, минеральные удобрения, серозём, урожайность.

Удобрение является одним из главных факторов интенсификации земледелия, повышения эффективности и основным средством увеличения урожайности растений. В зависимости от генотипа высеваемых сельскохозяйственных растений и типа почвы, в землю вносится определённое количество различных минеральных удобрений в различных соотношениях.

На серозёмных почвах Южного Таджикистана хлопчатник, прежде всего, нуждается во внесении азота, фосфора и калия. Получение стабильных и более высоких урожаев достигается при использовании повышенных доз азота и фосфора на высоком фосфатном уровне почвы.

Положительная роль фосфора в питании хлопчатника общеизвестна, и ни у кого не вызывает сомнения, что фосфорные и калийные удобрения, внесённые на фоне азотных удобрений, ускоряют развитие растений, повышают общий урожай хлопка-сырца и улучшают качество волокна. Это было установлено в многочисленных опытах, проведённых в различных хлопкосеющих зонах страны. Так, в исследованиях Х.Д.Джуманкулова и др. [1, 2], проведённых на вновь освоенном светлом серозёме Даль-

Адрес для корреспонденции: *Саидзода Саиджамол Тоджидин, Саидзода Рахмон Фатхулло. 735022, Республика Таджикистан, г. Гиссар, пос. Шарора, ул. Дусти, 1, Институт земледелия ТАСХН. E-mail: saidov_6363@mail.ru; saidzod-rahmon65@mail.ru*

верзинской степи, из трёх изучаемых доз фосфорных удобрений (60, 90, 120 кг/га P_2O_5) оптимальной оказалась средняя из них – 90 кг/га P_2O_5.

В связи свышеизложенным, целью настоящей работы было изучение влияния на хлопчатник внесения различных годовых норм азотного удобрения на фоне фосфора и калия в серозёмных почвах Вахшской долины Таджикистана.

Материалы и методы исследования

Материалом для опытов служил среднеспелый сорт Дусти-ИЗ средневолокнистого хлопчатника *Gossypium hirsutum* L.

Опыты проводились в 2013-2016 гг. в дехканском хозяйстве «Бобои Зиёдали» джамоата Рудаки Вахшского района Южного Таджикистана. Почва опытного участка - староорошаемый светлый серозём среднесуглинистого механического состава. В пахотном слое 0-35 см содержание гумуса составляет 1.43%, нитратного азота – 18.20 мг/кг, подвижного фосфора – 25.80 мг/га, обменного калия – 235.8 мг/кг почвы, в подпахотном слое – соответственно 8.05; 15.25; 160.6 мг/кг почвы. Размер делянки 96 $м^2$, а учётной – 72 $м^2$, количество изученных вариантов – 3. Повторность опыта 4-х кратная.

Данные по урожайности обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А.Доспехову [3] с использование программы *Microsoft Excel* 2010.

Результаты исследований

Результаты анализа урожайности хлопчатника сорта Дусти-ИЗ при внесении возрастающих доз азотных удобрений на фоне фосфора и калия представлены в таблице.

Анализ данных показывает, что в условиях староорошаемых земель с низким содержанием подвижных форм питательных веществ формирование высокого урожая хлопка-сырца в значительной мере зависит от состава и соотношения питательных элементов в годовых нормах удобрений. При возделывании хлопчатника на светлых серозёмах Вахшской долины применение полных минеральных удобрений увеличило урожай хлопка-сырца от 1.0 до 3.5 ц/га в сравнении с контролем (N_{250}, P_{150}, K_{100} кг/га). Снижение дозы азота в составе удобрений заметно снизило урожайность хлопчатника по сравнению с вариантом внесения полных минеральных удобрений. Повышение урожая хлопка-сырца происходило только при внесении оптимальной дозы азота на фоне фосфорных и калийных удобрений.

При этом урожай хлопка-сырца был на 1.7-2.8 ц/га выше, чем в контроле. Главная роль в повышении урожая хлопка-сырца принадлежит фосфору и азоту. На фоне 150 кг фосфора и 100 кг калия при внесении от 300 кг/га до возрастающей дозы азота урожай хлопка-сырца увеличился на 2.8 ц/га. На фоне фосфора и калия внесение 350 кг/га азота увеличило урожай хлопка-сырца на 1.7 ц/га.

Таким образом, в среднем за 4 года (2013-2016 гг.) исследований максимальная прибавка урожая хлопка-сырца (2.8 ц/га) была получена при внесении N_{300}, P_{150}, K_{100}. Увеличение дозы азота до 350 кг/га сопровождалось незначительным повышением уро-

жая хлопка-сырца по отношению к контролю, а по сравнению со вторым вариантом опыта (300 кг/га азота) урожай хлопка-сырца статистически достоверно снизился на 1.1 ц/га.

Таблица

Влияние возрастающих доз азотных удобрений на фоне фосфора и калия на урожай хлопка-сырца сорта хлопчатника Дусти-ИЗ (среднее за 2013-2016 гг.)

Годовая норма, кг/га			Средний урожай хлопка-сырца, ц/га	Прибавка урожая, ц/га
N	P_2O_5	K_2O		
250 (контроль)	150	100	41.0±0.54	
300	150	100	43.8±0.38	2.8
350	150	100	42.7±0.11	1.7

Следовательно, важным условием для получения стабильного высокого урожая хлопка-сырца на серозёмных почвах Вахшской долины является повышение уровня содержания подвижных форм питательных веществ, особенно азота на фоне фосфора и калия. Низкое содержание азота ограничивает эффективность фосфорных и калийных удобрений.

Применение оптимальных доз и соотношений полных минеральных удобрений способствует лучшему накоплению коробочек, повышает массу сырца одной коробочки, как по сборам, так и в среднем за все сборы хлопка-сырца.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что применение возрастающих доз азотных удобрений до оптимального уровня на фоне фосфора и калия на серозёмных почва Вахшской долины способствует повышению урожая хлопка-сырца в пределах от 1.7 до 2.8 ц/га в сравнении с контролем (N_{250}, P_{150}, K_{100}).

ЛИТЕРАТУРА

1. Джуманкулов Х.Д., Рахматджанов У.Р., Сушеница Б.А., Эргашев Р.Э. Эффективность удобрений под хлопчатник и кормовые культуры в условиях Таджикской ССР в зависимости от фосфатного уровня почвы. – Душанбе, 1973, 63 с.
2. Джуманкулов Х.Д., Бобоев Р.Д. Органо-минеральные смеси и потери азота в хлопководстве. – Хлопководство, 1986. №10, с. 20-27.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985, 334 с.

С.Т.САИДЗОДА, Р.Ф.САИДЗОДА

ҲОСИЛНОКИИ ПАХТА ВОБАСТА БО ЗИЁД НАМУДАНИ НУРИҲОИ АЗОТӢ ДАР ЗАМИНАИ ФОСФОР ВА КАЛИЙ

Институти зироаткории Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон

Муайян карда шудааст, ки омили муҳими ба даст овардани ҳосили баланду устувори пахта дар тирахокҳои водии Вахш истифодаи меъёрҳои оптималӣ ва таносуби пурраи нуриҳои маъданӣ мебошад, ки он ба беҳтар ҷамъ шудани ҳосил мусоидат намуда, вазни пахтаи як ғӯзаро зиёд менамояд.

Истифодаи меъёрҳои баланди то оптималӣ нуриҳои нитрогендор дар заминаи фосфор ва калий ба баландшавии ҳосилнокии пахта аз 1.7 то 2.8 с/га дар муқоиса бо варианти назоратӣ дар заминҳои тирахоки водии Вахш мусоидад менамояд.

Калимаҳои калидӣ: пахта, нуриҳои минералӣ, тирахок, ғӯза, ҳосилнокӣ.

S.T.SAIDZODA, R.F.SAIDZODA

COTTON YIELD WITH INCREASING DOSES OF NITROGEN FERTILIZERS AGAINST THE BACKGROUND OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM

Farming Research Institute, Tajik Academy of Agricultural Sciences

It is shown that an important condition for obtaining a stable high yield of cotton on the serozem soils of the Vakhsh valley is the use of optimal doses and ratios of full mineral fertilizers promotes better boll accumulation increases the mass of one boxees. The use of increasing doses up to the optimal nitrogen fertilizers against the background of phosphorus and potassium contassium contributed to an increase in the yield of raw cotton from 1.7 to 2.8 c/ha in comparison with the control.

Key words: cotton, mineral fertilizers, cerozem soils, yield.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

САДОВОДСТВО

УДК 635.634.1

С.М.ГУЛОВ, Х.А.АБДУЛЛАЕВ*

РАЗВИТИЕ САДОВОДСТВА ЗА 30 ЛЕТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НЕЗАВИМОСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Таджикский аграрный университет им. Ш.Шотемура,
****Институт ботаники, физиологии и генетики растений***
Национальной академии наук Таджикистана
Поступила в редакцию 12.07.2021 г.

В статье приводятся сведения о развитии отрасли садоводства за 30 лет Государственной независимости Республики Таджикистан, как одной из ведущих отраслей сельскохозяйственного производства, имеющей большой потенциал. Приведена экономическая оценка перехода отрасли к интенсивному садоводству, а также показано, что внедрение инновационной технологии открывает возможности укрепления аграрной экономики и экспортного потенциала страны.

Ключевые слова: садоводство, фрукты, интенсивный, урожайность, эффективность, выращивание, переработка, хранение.

Садоводство и виноградарство играют важную роль в сельском хозяйстве Рспублики Таджикистан, поскольку фрукты, виноград и продукция из них, с одной стороны, необходимы для обеспечения и обогащения рациона населения, а с другой стороны, являются продукцией для экспорта и сырьём для промышленности.

Благодаря инициативам Основателя мира и национального единства, Лидера нации, Президента Республики Таджикистан, Уважаемого Эмомали Рахмона и предпринятым мерам, за 30 лет Государственной независимости было заложено и восстановлено более 200 тыс. га садов и виноградников, что в 2.5-3 раза больше, по сравнению с 90-ми годами прошлого века.

Принимая во внимание результаты внутренних стратегических исследований, Правительство Республики Таджикистан предложило сыграть ключевую роль в производстве и экспорте экологически чистых фруктов и овощей, соответствующих международным стандартам в Центральноазиатском регионе.

Развитие в стране отрасли садоводства, являясь велением времени, стало одним из приоритетных направлений аграрного сектора страны. Эта отрасль играет важную роль в обеспечении населения продуктами питания, обогащении потребительской корзины,

Адрес для корреспонденции: *Гулов Саидали Мамурович. 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 146, Таджикский аграрный университет им. Ш.Шотемура. E-mail: sgulov@gmail.com*

обеспечении перерабатывающих предприятий сырьём, увеличении экспортного потенциала страны и обеспечении населения страны постоянной работой.

Благоприятный климат и накопленные традиции народа Таджикистана в области садоводства позволяют ежегодно увеличивать площадь садов и виноградников за счёт высокоурожайных саженцев и полностью обеспечить потребности населения и перерабатывающих предприятий в экологически чистом сырье, а также экспортировать большую его часть [1, 2].

Правительством Республики Таджикистан, для эффективного развития садоводства и виноградарства, обеспечения внутреннего рынка фруктами и виноградом, увеличения экспортного потенциала страны, обеспечения Продовольственной безопасности, повышения благосостояния людей и сокращения бедности в стране, по непосредственной инициативе основателя мира и национального единства, Лидера нации, Президента Республики Таджикистан, Уважаемого Эмомали Рахмона, были приняты три Государственные программы по развитию садоводства в стране:

Постановление Правительства Республики Таджикистан от 31 декабря 2004 г. №499 «Программа восстановления и дальнейшего развития сектора садоводства и виноградарства в Республике Таджикистан на 2005-2010 гг.».

Указ Президента Республики Таджикистан от 27 августа 2009 г. №683 «О дополнительных мерах по развитию садоводства и виноградарства в Республике Таджикистан на 2010-2014 гг.».

Постановление Правительства Республики Таджикистан от 30 декабря 2015 г. №793 «Программа развития садоводства и виноградарства в Республике Таджикистан на 2016-2020 гг.».

Принятие этих программ стало прорывом в развитии отрасли садоводства в стране. Согласно статистическим данным, по состоянию на 1 января 2020 г., в стране насчитывается 161834 га фруктовых садов и 39815 га виноградников, из которых около 125-130 тыс. га и 35-37 тыс. га, соответственно, это плодоносящие сады [3-5] (табл. 1).

Таблица 1

Общая площадь плодовых садов и виноградников в республике [5]

Площадь садов, га	В том числе						
	семечковые	косточковые	цитрусовые	субтропические	орехоплодные	другие фруктовые	виноградники
201649	48164	98597	507	6578	6553	1435	39815

В 2021 г. производство фруктов увеличилось с 69764 т в 1991 г. до 470355 т, а производство винограда - с 92607 до 239936 т, что, в общей сложности, составляет 710291 т. Урожайность садов составляет примерно 42.9 и 69.0 ц/га, соответственно, что всё ещё ниже реального потенциала. Площадь садов за период с 1991 по 2020 гг. увеличилась с 89407 га до 201649 га, то есть в 2.5 раза (табл. 2).

Таблица 2

Показатели развития садов и виноградников за период с 1991 по 2021 гг. [5]

Показатели	Годы				Разница между показателями 2020 г. и 1991 г.	Относительное увеличение показателей 2020 г. и 1991 г.
	1991	2010	2015	2020		
Площадь садов, га	52539	109789	140344	161834	109295	3.1
Площадь виноградников, га	36870	37134	38707	39815	2945	1.1
Производство фруктов, т	69764	225383	299277	470355	400591	6.7
Производство винограда, т	92607	124299	203807	239956	147349	2.6
Урожайность фруктовых садов, ц/га	22.6	30.4	33.2	42.9	20.3	1.9
Урожайность виноградников, ц/га	36.4	40.8	64.2	69.0	32.6	1.9

Для обеспечения потребностей населения, согласно установленным физиологическим нормам (при потреблении 200-250 г фруктов в день), для удовлетворения внутренних потребностей страны следует производить 700-800 тыс. т фруктов и винограда в год, а с учётом обеспечения продукцией перерабатывающие предприятия – 1.0-1.1 млн. т. Почвенно-климатические условия страны позволяют, на основе инновационных технологий выращивания фруктовых деревьев, получить более 1.5-2.0 млн. т фруктов и удовлетворить не только потребности внутреннего рынка, но и увеличить экспортный потенциал страны.

Рост населения, растущий рыночный спрос, нехватка орошаемых пахотных земель и глобальное изменение климата заставляют учёных и специалистов соответствующих отраслей эффективно развивать садоводство. Решение данных вопросов должно происходить не за счёт увеличения площади садов и виноградников с использованием старых технологий, а за счёт создания современных садов с применением инновационных технологий. За 30 лет Государственной независимости в Республике было создано более 1000 га интенсивных и суперинтенсивных садов.

Одной из задач принятых программ по развитию садоводства в стране является создание высокоурожайных яблоневых, грушевых, абрикосовых, сливовых, вишнёвых, персиковых, фисташковых, ореховых садов и виноградников с использованием низкорослых подвоев и современных инновационных технологий ихвыращивания. Урожайность таких садов составляет 40-70 т/га, а их производительность в 8-10 раз выше, чем у традиционных садов, кроме того, использование системы капельного орошения позволяет рационально использовать воду. Сегодня урожайность интенсивных садов страны на второй год составляет 5-6 т и 10-15 т - на 3-4 год и с каждым годом их урожайность увеличивается. Следует отметить, что интенсивные сады имеют следующие преимущества [6-8]: такие сады начинают рано плодоносить, что позволяет быстро

окупить затраты; затраты ручного труда на обрезку и сбор урожая в таких садах относительно низкие; питательные вещества направляются для формирования плодов; небольшой размер деревьев позволяет размещать большее количество деревьев в саду; удобно проводить агротехнические работы между рядами низкорослых деревьев, в частности, полностью обрабатывать деревья пестицидами, легко собирать плоды, формировать и обрезать ветви и побеги; плоды обладают высокими вкусовыми качествами, крупными размерами, товарным видом и высоким содержанием питательных веществ.

Создание и возделывание интенсивных садов, с экономической точки зрения, является выгодным, так как затраты окупаются уже в первые 4-5 лет возделывания, и 15-20 лет чистая прибыль составит более 200-250 тыс. сомони с га.

Учёные и специалисты при поддержке Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан, приняли активное участие в создании новых интенсивных и суперинтенсивных садов в стране. При их непосредственном участии были заложены сады такого типа в городе Гиссаре (хозяйства «Искич», «Нурмаҳмад», «Ситабрагро»), в районах Хуросон (хозяйство Асадулло), Дангаре (сад “Сомонджон”), в Муминобаде, Шамсиддин Шохин, Кулябе, Турсунзаде, Шахринаве, Кабодиёне, Рудаки, Ховалинге, Яване, Джайхуне, Дусти, Джалолиддини Балхи, Б.Гафурове, Аште, Канибадаме, Исфаре, в том числе созданы хранилища для овощей и фруктов, оснащённые современными техническими средствами, что позволило обеспечить постоянными рабочими местами жителей и поднять уровень их благосостояния, а также повысить экспортный потенциал страны. Для эффективной реализации Государственных программ в области сельского хозяйства, в том числе поручений Основателя мира и национального единства, Лидера нации, Президента Республики Таджикистан, Уважаемого Эмомали Рахмона, учёные и специалисты Республики Таджикистан научно обосновали эффективность создания современных интенсивных садов.

В связи с этим, отраслевые учёные, в результате своих стратегических исследований, пришли к выводу, что Таджикистан можно считать одной из самых перспективных стран в области садоводства. Для эффективного развития отрасли садоводства в Таджикистане, прежде всего, необходимо решить следующие задачи:

- с целью эффективного использования природных ресурсов различных регионов страны, на непригодных для выращивания технических культур землях, развивать отрасли садоводства и виноградарства, с применением современных инновационных технологий их выращивания, для увеличения объёма производства фруктов;
- для повышения эффективности отраслей садоводства и виноградарства, следует создать малые и крупные промышленные предприятия по переработке фруктов и винограда и производства экологически чистой продукции для удовлетворения потребностей внутреннего рынка и повышения экспортного потенциала;
- использовать достижения отечественной науки и передового опыта для расширения посевных площадей и выращивания цитрусовых культур (лимона) на холмистых землях Хатлонской области, Гиссарской долины и в некоторых районах Согдийской

области, для обеспечения населения страны и увеличения экспортного потенциала. Принять целевую Государственную программу по развитию цитрусовой индустрии Таджикистана на ближайшие 8-10 лет;

- с целью повышения производительности садов и эффективного использования пахотных земель, осуществлять постепенный переход к системе интенсивных и суперинтенсивных садов, взамен обычных малоурожайных садов;
- районирование различных видов и сортов плодовых деревьев, в зависимости от экологических и садоводческих зон республики;
- уделить большое внимание развитию селекционно-интродукционной работе в области садоводства;
- создать условия для хранения и переработки фруктов в промышленном масштабе;
- внедрить современные инновационные технологии выращивания сельскохозяйственных культур;
- правильно организовать логистические и агробизнесцентры в отрасли садоводства;
- организовать подготовку саженцев средне- и низкорослых плодовых деревьев, в соответствии с современными инновационными технологиями интенсивного садоводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гулов С.М., Пирзода Т.И. др. Плодоводство. – Душанбе, 2015, 243 с.
2. Гулов С.М. Пробмлемаҳо, зарурият ва роҳҳои рушди самараноки боғпарварӣ дар Тоҷикистон. – Кишоварз, 2019, №2 (82), с. 44-47.
3. Урунов Ф.У., Гулов С.М., Плодоводство Таджикистана. – Душанбе: ИРАМ, 2018, 334 с.
4. Гулов С.М., Содиқов Т.И. и др. Эффективность интенсивных садов в условиях Таджикистана. – Кишоварз, 2013, №3 (59), с. 9-11.
5. Сельскохозяйственная статистика Таджикистана. – Душанбе, 2020.
6. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. – М., 1976, 303 с.
7. Ахмедов Т.А., Гулов С.М. и др. Бунёди боғҳои интенсивӣ. – Душанбе, 2013, 28 с.
8. Гулов С.М. и др. Технология парвариши боғҳои интенсивӣ. – Душанбе: ТАУ, 2020, 40 с.

С.М.ГУЛОВ, Ҳ.А.АБДУЛЛОЕВ*

РУШДИ СОҲАИ БОҒПАРВАРӢ ДАР 30 СОЛИ ИСТИҚЛОЛИЯТИ ДАВЛАТИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур,

****Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании***

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Дар мақола оид ба рушди соҳаи боғпарварӣ ҳамчун яке аз соҳаи афзалиятноки кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар 30 соли Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон маълумот оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки гузаштан ба системаи боғпарварии интенсивӣ (вусъатнок) аз ҷиҳати иқтисодӣ самаранок буда, барои таъмини

амнияти озуқаворӣ ва баланд бардоштани иқтидори содиротии кишвар нақши муҳим мебозад.

Калимаҳои калидӣ: боғпарварӣ, мева, вусъатнок, ҳосилнокӣ, самаранокӣ, парвариш, коркард, нигоҳдорӣ.

S.M.GULOV, H.A.ABDULLAEV*

DEVELOPMENT OF HORTICULTURE FOR 30 YEARS OF THE STATE INDEPENDENCE OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Sh.Shotemur Tajik Agricultural University,
****Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics,***
National Academy of Sciences of Tajikistan

The article provides information about of the development of horticulture as one of the priority sectors of agriculture of the Republic of Tajikistan in the 30 years of state independence of the Republic of Tajikistan. It has been shown that the transition to an intensive horticultural system is cost-effective and will play an important role in ensuring food security and increasing the country's export potential.

Key words: gardening, fruit, intensity, yield, efficiency, production, harvesting.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 632.634:33

Б.Э.УРАКОВ

МОРФОЛОГО-КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ *VERTICILLIUM DAHLIAE* KLEB. – ВОЗБУДИТЕЛЯ ВЕРТИЦИЛЛЁЗНОГО УСЫХАНИЯ ЛИМОНА

Институт садоводства, виноградарства и овощеводства
Таджикской академии сельскохозяйственных наук
Поступила в редакцию 21.09.2021 г.

В статье приводятся данные по изучению морфолого-культуральных признаков Verticillium dahliae Kleb. - возбудителя вертициллёзного усыхания лимона. На основе изучения штаммов возбудителя V. dahliae различного происхождения выявлена их некоторая вариабельность по таким признакам, как пигментация, характер роста мицелия и образование микросклероциев.

Ключевые слова: лимон, возбудитель, мицелий, болезнь, микросклероции, штамм, вредоносность, распространённость.

Морфологические особенности *Verticillium dahliae* изучены рядом исследователей [1-7].

Известно, что *Verticillium dahliae* хорошо растёт в синтетических и органических средах с различными источниками азота и углерода. На поверхности твёрдых питательных сред он, как и многие другие грибы, развивается разрастающимся мицелием, образуя колонии в виде войлока, сначала белые, затем тёмные. Развивающийся мицелий гриба имеет вид пушистых, воздушных образований с мутовчато-разветвлёнными конидиеносцами. На концах конидиеносцев формируются конидии, количество которых колеблется в пределах от 2 до 8 и более. Конидиеносцы микросклероциального штамма гриба несколько отличаются от конидиеносцев мицелиального штамма по строению мутовок и по количеству конидий на конидиеносцах.

По мнению автора [1], конидии гриба участвуют в естественном распространении паразита по всему растению. Биологические особенности мицелия патогена изучены хорошо. Мицелий – основная активная форма существования гриба в паразитической стадии.

В цикл развития гриба *Verticillium dahliae* входит бесцветный мицелий, мутовчато-разветвлённые бесцветные конидиеносцы с конидиями. Видоизменения мицелия – микросклероции, прорастая, дают либо мицелий, либо конидиеносцы с конидиями. Мицелий развивается преимущественно в проводящих сосудах поражённых растений. Гри-

Адрес для корреспонденции: *Уроков Бурон Эгамович. 734000, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 21 а. E-mail: urakov1946@mail.ru*

бы в виде микроскллероциев зимуют в толще почвы, накапливая и сохраняя инфекцию. Внутри растения образовываются все формы существования гриба - от мицелия до микросклероциев, а также конидиеносцы с конидиями [2]. В процессе паразитирования, наряду с конидиями, в значительном количестве формируются и микросклероции, которые представляют собой инфекционные зачатки патогена и обуславливают распространение инфекции вертициллиоза в естественных условиях [3].

Анализ результатов микроскопических наблюдений и литературных данных показывает, что *Verticillium dahliae* образует мицелий конидии, оидии, хламидоспоры и микросклероции.

С целью определения видовой принадлежности и изменчивости патогена, провели сравнительное морфолого-культуральное изучение штаммов *Verticillium dahliae,* выделенных из поражённых растений лимона, томата, перца, баклажана, дыни, тыквы, огурцов и герани.

Штаммы гриба выращивали в чашках Петри на стандартной среде – агар Чапека при температуре 24°С. Затем, через 15 суток провели подробное описание культур. При этом был отмечен характер роста и развития мицелия, степень его приподнятости над субстратами, плотность и пигментация, интенсивность образования микросклероций. Определили скорость роста колоний, длину и ширину конидий.

Краткое описание штаммов

Штамм, выделенный из лимона: мицелий белый, пушистый, с нижней стороны чёрный. Спороношение обильное. Микросклероции чёрные, форма конидий овальная – 1.53-1.61 х 0.47-053 мкм.

Штамм, выделенный из томата: мицелий белый, пушистый, густой, с нижней стороны чёрный. Спороношение обильное. Форма конидий овальная – 1.51-159 х 0.95-1.01 мкм.

Штамм, выделенный из перца: мицелий белый, пушистый, густой. Спороношение обильное. С нижней стороны колония чёрная от образовавшихся микросклероций. Форма конидий овальная – 1.44-1.53 х 0.86-0.9 мкм.

Штамм, выделенный из баклажана: мицелий серовато-белый, пушистый, густой. Спороношение обильное. Микросклероции единичные. Конидии овальные – 1.43-1.53 х 0.86-1.0 мкм.

Штамм, выделенный из дыни: мицелий белый, пушистый, высокий, густой. Спороношение обильное. С нижней стороны колонии чёрные. Форма конидий овальная – 1.47-1.57 х 0.91-0.91-0.99 мкм.

Штамм, выделенный из тыквы: мицелий белый, пушистый, высокий, густой. Спороношение обильное. С нижней стороны колония чёрная. Форма конидий овальная – 1.51-1.59 х 0.94-1.0 мкм.

Штамм, выделенный из огурца: мицелий белый, пушистый, высокий, густой. Спороношение обильное. С нижней стороны колонии чёрные. Форма конидий овальная – 1.51-1.59 х 0.94-1.0 мкм.

Штамм, выделенный из герани: мицелий серовато-белый, высокий, рыхлый. С нижней стороны отмечается образование микросклероциев. Спороношение обильное, конидии овальные – 1.46-1.57 х 1.02-1.08 мкм.

Морфолого-культуральные признаки штаммов *V.dahliae* различного происхождения приведены в табл. 1.

Данные табл. показывают, что все штаммы характеризовались обильным образованием микросклероций. У всех штаммов спороношение обильное. Размеры конидий колеблются в одинаковых пределах.

Все изоляты существенно не различались по темпам роста мицелия. Среднесуточный прирост колоний на агаре Чапека колеблется в пределах 2.8-3.2 мм в сутки за исключением штамма, выделенного из герани (2.6 мм). Мицелии всех штаммов имели одинаковый характер роста - пушистый, высокий, густой.

Таблица 1

Культуральная характеристика штаммов *Verticillium dahliae*

Происхождение штамма	Прирост мицелия в сутки, мм	Цвет колонии	Характер роста мицелия
Лимон	3.0	белый	высокий, пушистый, густой
Томат	3.0	белый	пушистый, густой
Перец	3.2	белый	пушистый, густой
Баклажан	2.8	серовато-белый	пушистый, густой
Дыня	2.8	белый	высокий, пушистый, густой
Тыква	3.0	белый	высокий, пушистый, густой
Огурец	3.2	белый	высокий, пушистый, густой
Герань	2.6	серовато-белый	высокий, рыжий

Таким образом, проведённое сравнительное морфолого-культуральное изучение штаммов возбудителя *Verticillium dahliae* Kleb. различного происхождения позволило выявить их некоторую вариабельность лишь по таким признакам, как пигментация, характер роста мицелия и образование микросклероциев (табл. 2).

Таблица 2

Морфологическая характеристика штаммов *Verticillium dahliae*

Происхождение штамма	Размеры конидий, мкм		Доверительный интервал	Интенсивность образования микросклероций
	Длина M±T	Ширина M±T		
Лимон	1.57±0.04	0.5±0.03	1.53-1.61±0.47-0.53	образуется сплошь
Томат	1.55±0.04	0.98±0.03	1.51-1.59±0.95-1.01	сплошная корка
Перец	1.49±0.6	0.92±0.03	1.44-1.54±0.89-0.95	сплошная корка
Баклажан	1.48±0.6	0.98±0.03	1.43-1.53±0.95-1.01	единичный
Дыня	1.52±0.05	0.94±0.03	1.47-1.57±0.91-0.97	сплошная корка
Тыква	1.55±0.05	0.96±0.04	1.50-1.60±0.91-0.99	сплошная корка
Огурец	1.55±0.04	0.97±0.03	1.51-1.69±0.94-1.0-	концентрические круги
Герань	1.51±0.05	1.0±0.04	1.46-1.67±0.96-1.04	концентрические круги

На основании изучения морфолого-культуральных признаков *Verticillium dahliae* – возбудителя вертициллезного усыхания лимона, для условий Таджикистана следует проводить следующий комплекс защитных мероприятий:

- заготавливать черенки для окулировки только с заведомо здоровых деревьев;
- использовать для посадки новые траншеи и только здоровые, соответствующие стандарту саженцы;
- проводить обрезку больных и засохших ветвей с последующим удалением их за пределы траншеи, вместе с ними выносятся источники инфекции;
- регулярно проветривать траншеи с целью сдерживания развития сажистых грибов, образующих чернь на растениях;
- выкорчёвывать увядшие от вертициллёза деревья;
- производить сбор и удаление опавших листьев, веточек и плодов, которые являются источниками инфекции;
- осуществлять ремонт, очистку и дезинфекцию помещений для приёмки, сортировки и хранения плодов;
- при снятии урожая проводить удаление и уничтожение больных гнилью плодов, производить сбор созревших плодов при условии защиты их от механических повреждений, тщательно отбирая здоровые плоды и изолировать их от заражённых;
- дезинфицировать поверхность плодов перед упаковкой 98%-ым раствором буры и хранить при температуре 4-5°С в проветриваемом помещении.

После открытия траншеи в качестве профилактических мероприятий необходимо опрыскивать деревья 1%-ной суспензией хлорокиси меди или цинебом.

В питомниках после высадки саженцев в конце первого прироста и перед тем как выкапывать саженцы, проводят профилактическое опрыскивание против возбудителей болезней одним из фунгицидов – 0.4%-ным раствором суспензии 80% цинеба или поликарбацина.

При посадке саженцев необходимо внесение в почву 100-150 кг/га беномила или его заменителя Олгина и фундазола.

Таким образом, своевременное и качественное проведение всех агротехнических приёмов, обеспечивает нормальный рост и развитие деревьев лимона и тем самым повышает их устойчивость к болезням.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бенкен А.А. и др. Вилт хлопчатника. – Л.: Колос, 1974, 119 с.
2. Губанов Г.Я. Вилт хлопчатника. – М., 1972, 335 с.
3. Соловьева А.И. и др. Об изменчивости вертициллиума. – Хлопководство, 1964, №10, с. 50-52.
4. Сафиязов Ж. Цитоморфологические особенности возбудителя вилта хлопчатника. – Уз. ССР: Фан, 1977, 132 с.
5. Хохряков М.К. Биология патогенных для хлопчатника вертициллиумов. – Мат-лы Всес. Симп. по борьбе с вилтом хлопчатника. – Ташкент, 1964, с. 18-26.

6. Шмотина Г.Е., Горленко М.В. Культурально-морфологическая изменчивость микросклероциев и дауэрмицелиальной форм *Verticillium alboatrum.* – Микология и фитопатология, 1970, №4-5, с. 412-418.
7. Рамазанова С.С. и др. Материалы к экологии грибов рода *Verticillium.* – Вилт хлопчатника. – Ташкент, 1965, с. 61-65.

Б.Э.УРОҚОВ

АЛОМАТҲОИ МОРФОЛОГО-МАДАНИИ *VERTICILLIUM DAHLIAE* KLEB. – БАРАНГЕЗАНДАИ ПАЖМУРДАШАВИИ ЛИМӮ

Институти боғу токпарварӣ ва сабзавоткории
Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон

Дар мақола маълумот оид ба морфолого-мадании *Verticillium dahliae* Kleb. – барангезандаи пажмурдашавии аломатҳои лимӯ маълумот оварда шудааст. Вобаста ба намудҳои зараррасонии замбурӯғи *Verticillium dahliae* Kleb. ва афзоиши онҳо, дар шароити озмоишӣ замбӯруғ ранг ва намуди худро дигар карда, аз рангҳои сафед ба ранги сиёҳ табдил меёбад. Дар натиҷа митселия, конидияҳо ва микросклеротсиҳо пайдо мешаванд.

Калимаҳои калидӣ: лимӯ, барагезанда, митселия, касалӣ, микросклеротсӣ, штамм, зараррасонӣ, паҳншавӣ.

B.E.URAKOV

MORPHOLOGICAL AND CULTURAL CHARACTERISTICS OF *VERTICILLIUM DAHLIAE* KLEB. – THE CAUSATIVE AGENT OF LEMON VERTICILLOSE SHRINKAGE

Institute of Horticulture, Viticulture and Vegetable Growing,
Tajik Academy of Agricultural Sciences

The article provides data on the study of morphological and cultural characteristics of *Verticillium dahliae* Kleb. the causative agent of lemon verticillous desiccation. The study of the strains of the pathogen *V.dahliae* of various origins revealed their certain variability only by such signs as pigmentation and the nature of mycelium growth, the formation of microsclerocytes.

Key words: lemon, pathogen, mycelium, disease, microsclerosis, strain, harmfulness, prevalence.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

ПАМЯТИ УЧЁНОГО

ХОЛДОРОВ УСМОН ХУШВАХТОВИЧ
(К 85-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

17 июля 2021 г. известному учёному-растениеводу, плодоводу и селекционеру, член-корреспонденту НАНТ, доктору биологических наук, профессору Усмону Хушвахтовичу Холдорову исполнилось бы 85 лет.

Родился Усмон Хушвахтович Холдоров 17 июля 1936 г. в г. Хороге. После окончания с отличием средней школы, в 1953 г. поступил на естественный факультет биологического отделения Таджикского государственного университета им. В.И.Ленина, где, ещё будучи студентом, увлёкся проблемами освоения горных экосистем. По окончании университета ему была присвоена квалификация биолога-ботаника. В 1959-1962 гг. обучался в аспирантуре, а с 1962 по 1964 гг. работал преподавателем, старшим преподавателем кафедры ботаники биологического отделения Таджикского государственного университета им. В.И.Ленина. В мае 1964 г. был назначен на должность директора Таджикской лесной опытной станции Среднеазиатского НИИ лесного хозяйства. В качестве директора Таджикской лесной опытной станции Среднеазиатского НИИ лесного хозяйства проработал 24 года. В июне 1988 г. по конкурсу был избран на должность директора Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова НАНТ.

Наиболее значимые научные результаты У.Х.Холдоров получил в области ореховодства в Таджикистане. Результаты исследований в области ореховодства были обобщены в виде научной монографии «Орех грецкий и его выращивание в Таджикистане» (Душанбе: Дониш, 1990, 160 с.). В монографии отражены вопросы природных особенностей Таджикистана с учётом распространения ореха грецкого, его значимости для народного хозяйства Таджикистана, морфологическим и биологическим особенностям разновидностей, произрастающих в Таджикистане, распространением и фитоценотическим особенностям ореха и истории этой культуры, современном состоянии; обоснованием наиболее эффективных методов его выращивания и т. д. Ответственным редактором монографии была член-корреспондент АН РТ В.И.Запрягаева.

У.Х.Холдоровым опубликовано более 120 научных работ. Он постоянно содействовал тесному сближению науки с практикой, способствовал внедрению научных достижений в производство. Практические рекомендации и наставления, разработанные У.Х.Холдоровым и утверждённые Госкомитетом лесного хозяйства Таджикистана, заложенные под его непосредственным руководством плантации ореха грецкого впервые в истории горного растениеводства воплощены в практику лесхозов и совхозов. В результате изучения ореха грецкого У.Х.Холдоровым совместно со своими учениками отобрано около 300 форм ореха грецкого с особо ценными для широкой практики ореховодства хозяйственными свойствами. Впервые, отобранные в Таджикистане формы, документально оформлены, закреплены и размножены в специализированных хозяйствах. Шесть отобранных У.Х.Холдоровым форм ореха грецкого проходили Государственное испытание как сорта и получили одобрение. В дальнейшем эти сорта были размножены не только в Таджикистане, но и в Узбекистане, Киргызстане и Северном Кавказе.

У.Х.Холдоров в 1988 г. по конкурсу был избран профессором Таджикского аграрного университета им. Ш.Шотемура и решением Государственного комитета по народному образованию ему было присвоено учёное звание профессора кафедры ботаники и сельскохозяйственной экологии.

У.Х.Холдоров неоднократно представлял таджикскую науку за рубежом. В 1968 г. посетил ряд сельскохозяйственных научных учреждений Болгарии. В 1989 г. он председательствовал на Международном симпозиуме в провинции Сиань Китайской Народной Республики, посвящённом выращиванию и использованию облепихи в народном хозяйстве.

У.Х.Холдоров активно пропагандировал достижения науки, работал с молодежью, руководил аспирантами и докторантами. Под его руководством защищены как кандидатские, так и докторские диссертации. Он активно участвовал в общественной жизни страны, являлся членом коллегии Гослесхоза Таджикистана, членом коллегии Сельхозуправления ГБАО, научно-технического совета Минсельхоза РТ, членом Горно-Бадахшанского Обкома КП Таджикистана. Являлся членом специализированных диссертационных советов при Институте физиологии и биофизики растений и Института ботаники АН РТ.

Плодотворная деятельность У.Х.Холдорова удостоена юбилейной медалью в ознаменование 100-летия со дня рождения В.И.Ленина, медалями «Ветеран труда», «За доблестный труд», Почётной грамотой Президиума Верховного Совета Таджикской ССР. В 1994 г. Указом Президента Республики Таджикистан ему было присвоено почётное звание «Заслуженный деятель науки Республики Таджикистан».

В годы гражданской войны в Таджикистане (1992-1997 гг.) У.Х.Холдоров был членом Правительственной комиссии и принимал активное участие в переговорах за восстановление конституционного строя. В ходе этих переговоров стороны обсудили целый ряд важных вопросов, начиная с положения беженцев, заканчивая вопросами восстановления мира и согласия в республике.

За время работы в Таджикской лесной опытной станции Среднеазиатского НИИ лесного хозяйства и в Памирском биологическом институте им. Х.Юсуфбекова НАНТ, У.Х.Холдоров зарекомендовал себя как крупный специалист в области комплексного растениеводческого освоения горных территорий, высокогорного плодоводства, селекции, лесного хозяйства и ботаники.

У.Х.Холдоров был человеком исключительно обаятельным, высоко эрудированным, общительным, всегда готовым оказать посильную помощь тем, кто в ней нуждался. Он никогда не ставил свои личные интересы выше интересов любого сотрудника Института. Он заряжал всех, кто с ним общался своей энергией, готовностью к созидательной работе, любовью к науке.

У.Х.Холдоров в самые трудные времена для нашей страны (1988-1996 гг.) возглавлял Памирский биологический институт им. Х.Юсуфбекова НАНТ. За этот период ему удалось не только сохранить полную структуру Института, кадровый потенциал, но и усилить работу по подготовке высококвалифицированных научных кадров. С его приходом на должность директора Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова количество докторов наук за счёт национальных кадров увеличилось на 4 человека, тогда как до него среди национальных кадров Института не было ни одного доктора наук.

Его жизнь оборвалась в августе 1996 г., на 60-ом году жизни после непродолжительной болезни, в полном расцвете творческих сил. В лице У.Х.Холдорова биологическая и сельскохозяйственная науки потеряли выдающегося учёного растениевода в области освоения горных территорий Таджикистана, высокогорного плодоводства, лесного хозяйства и селекционера ореха грецкого.

Прошло уже 25 лет как У.Х.Холдорова не стало. Он оставил о себе память как талантливый и неутомимый исследователь, организатор и лидер природоохранных и земледельческих разработок в республике, человек беспредельной преданности интересам страны. Следует отметить, что среди тех учёных, которые ещё много лет назад призывали к необходимости развития исследований в области ореховодства, У.Х.Холдоров был одним из первых и всё это нашло отражение в его научных трудах. Его идеи, результаты научных исследований и практические рекомендации и сейчас остаются актуальными и востребованными.

Память об Усмоне Хушвахтовиче Холдорове навсегда останется в наших сердцах.

Вице-президент НАНТ, председатель Отделения биологических наук НАНТ,
доктор биологических наук А.С.Саидов,
Директор Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова,
кандидат биологических наук Г.Худжамзода,
академики НАНТ: О.А.Акназаров, Х.Хисориев, А.С.Фелалиев

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

ПАМЯТИ УЧЁНОГО

САФАРОВ НЕЙМАТУЛЛО МАХМАДУЛЛОЕВИЧ

(1944-2021)

Наука Таджикистана понесла тяжёлую утрату. 21 августа 2021 г. на 77-ом году жизни скоропостижно скончался крупный специалист в области флоры и растительности, фитоценологии, ботанической географии и экологии, руководитель Национального Центра биоразнообразия и биобезопасности при Комитете охраны окружающей среды при Правительстве РТ, национальный координатор Конвенции ООН по биоразнообразию, член редакционной коллегии журнала «Известия НАНТ. Отделение биологических наук», доктор биологических наук, профессор Сафаров Нейматулло Махмадуллоевич.

Н.М.Сафаров родился 4 мая 1944 г. в Восейском районе Хатлонской области. После окончания биологического факультета Таджикского государственного университета им. В.И.Ленина в 1971 г. свою научную деятельность начал старшим лаборантом Института ботаники АН Таж. ССР; после окончания обучения в аспирантуре при кафедре ботаники (ТГУ – 1971-1974 гг.) работал старшим инженером Таджикского филиала Госцентра «Природа» ГУГК СССР (1976-1978 гг.), затем старшим научным сотрудником (1978-1980 гг.), а с 1980 по 1990 гг. – заведующим лабораторией аэрокосмического мониторинга окружающей среды.

С 1990 по 1994 гг. Н.М.Сафаров занимал должность заместителя председателя Государственного комитета охраны природы; Первого заместителя Министра охраны природы РТ (1994-1996 гг.) и и.о. Министра охраны природы РТ (1996-1998 гг.).

К основным научным достижениям и инновационным работам Н.М.Сафарова относятся впервые разработанный им фенетический анализ морфологических признаков и внутривидовая систематика берёз Памиро-Алая (1979); разработка дешифрировочных признаков растительности по материалам космических снимков для картографирования природных ресурсов территорий Центральной Азии (1980); методика дешифрирования растительности на основе материалов космофотосъёмки, разработка типологической классификации растительности для составления геоботанической карты Центральной Азии и Казахстана (1995).

Н.М.Сафаровым разработана схема экологического районирования и экологическая карта Таджикистана (1997). Им впервые разработаны: классификация экосистем (2000); карта растительности и экосистем Памиро-Алая (2000, 2003); карта экосистем Таджикистана (2002); классификация ландшафтного планирования Таджикистана для реализации природоохранной деятельности и природопользования (2016); гомологическое моделирование для адаптации биоразнообразия к изменению климата (2013); принципы учёта биоразнообразия, как природного капитала (2014); система определения ключевых районов биоразнообразия Таджикистана на основе материалов космофотосъёмки (КФС-2016); классификация растительности Центрального Памиро-Алая (2016); разработана и внедрена в природоохранные структуры Таджикистана система экологического мониторинга (2016).

Фундаментальное значение представляет опубликованная Н.М.Сафаровым монографическая работа «Флора и растительность Южного Памиро-Алая» (2015). В ней приводится детальное ботанико-географическое исследование южных регионов Памиро-Алая, для которых характерна ксерофитная растительность и мезо-ксерофитная эфемероидная флора с многочисленными уникальными эндемичными видами. В монографии дан подробный анализ природных условий Памиро-Алая. Особое внимание уделено характеристике ландшафтов, которые имеют большое значение для формирования и адаптации флоры и растительности к различным экологическим условиям. В монографии впервые проведена эколого-генетическая классификация растительности на основе новых флороценологических подходов; дана характеристика закономерностей распространения современных флороценотипов в результате глобального и регионального изменения климата; установлено зональное распределение флоры и растительности Южного Памиро-Алая в новейших условиях горообразования.

Разработанная под руководством Н.М.Сафарова Государственная экологическая программа Республики Таджикистан на период 1999-2008 гг. способствовала улучшению состояния биоразнообразия путём восстановления лесов и регулирования пастбищного хозяйства, снижению уровня загрязнения городов и населённых пунктов, что стимулировало привлечение грантов в природоохранную деятельность Таджикистана. С учётом новых социально-экономических и экологических условий, после анализа и оценки результатов работ по Экологической программе, она была адаптирована и продлена на период с 2009 по 2019 гг.

Начиная с 2000 г., в целях выполнения обязательств Республики Таджикистан перед Конвенцией ООН о биологическом разнообразии, под руководством и при непосредственном участии Н.М.Сафарова разработаны и согласованы с заинтересованными министерствами и ведомствами шесть Национальных сообщений о состоянии биоразнообразия Таджикистана и оценки биоресурсов.

Государственным стратегическим документом, разработанным под руководством Н.М.Сафарова, является Национальная стратегия и план действий по сохранению био-

разнообразия Республики Таджикистан (2003). В течение почти 20 лет данная стратегия является программным документом по решению проблем сохранения биоразнообразия в Таджикистане. На основании этого документа в Таджикистане организованы новые особоохраняемые природные территории для сохранения биоразнообразия, что способствовало снижению потери редких, эндемичных видов растений и животных.

Значительная работа проведена Н.М.Сафаровым по организации системы биологической безопасности в Республике Таджикистан. Под его руководством разработан Рамочный документ (2005), три национальных сообщения по биобезопасности и Закон Республики Таджикистан о биологической безопасности, что позволяют создать определённую систему в решении проблем биобезопасности в Таджикистане.

Н.М.Сафаров является автором 11 монографий и более 120 научных и научно-популярных статей, брошюр, буклетов, альбомов, разработок и рекламных проспектов в области экологии, ботанической географии, флоры, фитоценологии, экосистем и, в целом, биогеографии.

Результаты научных и научно-практических исследований доктора биологических наук, профессора Н.М.Сафарова были доложены на Конференции сторон Конвенции «О биологическом разнообразии» (6-12 созывов), 2-5 Международной научной конференции «Экологические особенности биологического разнообразия», Международной конференции по проблемам экологически сбалансированного развития стран с переходной экономикой (Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, 2000), на учёном совете Ботанического института им. В.Л.Комарова в Санкт-Петрбурге (1984, 1985), на Седьмом Невском конгрессе по экологической безопасности сельского хозяйства (Санкт-Петербург, 2015) и др.

Н.М.Сафаров являлся неизменным патриотом своей Родины, высококвалифицированным специалистом в области охраны природы, в том числе по сохранению биоразнообразия не только в Таджикистане, но и в Центральной Азии. Он был отличным руководителем и организатором, воспитал и подготовил хорошую команду специалистов, молодых учёных, экспертов в деле сохранения биоразнообразия. Все его идеи теперь воплощаются в жизнь.

Светлая память о докторе биологических наук, профессоре Нейматулло Махмадуллоевиче Сафарове навечно останется в сердцах его близких, соратников и учеников.

Вице-президент НАНТ, Председатель Отделения биологических наук,
член-корреспондент НАНТ А.С.Саидов,
академики НАНТ М.М.Якубова, Х.Х.Хисориев, О.А.Акназаров,
член-корреспондент НАНТ Х.А.Абдуллаев, Т.М.Новикова

НОВЫЕ КНИГИ

О.А.АКНАЗАРОВ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПАМИРА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА.

– Душанбе: Эр-граф, 2021, 216 с, рис. – 83, табл. – 3, список литературы – 42.

Ответственный редактор: академик Национальной академии наук Таджикистана, доктор сельскохозяйственных наук А.С.Фелалиев

В монографии дана характеристика природно-климатических условий, потенциала земельных и водных ресурсов высокогорий Памира. На основе литературных данных и собственных исследований приводится гидрография ледников, 13-ти рек, 22 озёр, 74 минеральных источников Памира.

Особое внимание уделено биоразнообразию дикорастущей растительности, произрастающей на разных высотных поясах. Дана агробиологическая характеристика 28 видов кормовых растений. Приведена краткая информация о Таджикском государственном национальном парке, заповеднике Зоркуль и заказнике Музкуль.

Книга рассчитана на научных работников, аспирантов, магистров, преподавателей и студентов вузов биологического и сельскохозяйственного профиля, а также широкого круга читателей.

Памирский биологический институт
им. академика Х.Юсуфбекова Национальной академии наук Таджикистана

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№3 (214), 2021 г.

НОВЫЕ КНИГИ

А.АБДУЛЛАЕВ, Ю.Т.КОБИЛОВ, А.Р.РУСТАМОВ, А.ЭРГАШЕВ, Б.Б.ДЖУМАЕВ, Н.А.МАНИЯЗОВА

ФИЗИОЛОГИЯ ТВЁРДОЙ И МЯГКОЙ ФОРМ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ

– Душанбе: Дониш, 2020, 142 с., рис. – 50, табл. – 28, список литературы – 57.

Монография посвящена изучению влияния почвенной засухи на физиологические процессы у твёрдой и мягкой форм пшеницы в Таджикистане. Приведены результаты исследований влияния почвенной засухи на динамику роста и развития пшеницы, интенсивность транспирации, водный дефицит, водоудерживающую способность листьев пшеницы, интенсивность фотосинтеза, фотосинтетический метаболизм углерода и содержание фотосинтетических пигментов в листьях твёрдой и мягкой форм пшеницы. Представлены данные по содержанию белка и крахмала в зерне, биологической и хозяйственной продуктивности у исследованных форм пшеницы, выращенной в условиях почвенной засухи.

Монография рассчитана на специалистов, работающих в области физиологии, биохимии, селекции и агротехнологии по выращиванию пшеницы, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений биологического и агрономического профиля.

Институт ботаники, физиологии и генетики растений
Национальной академии наук Таджикистана

НОВЫЕ КНИГИ

А.Б.САФАРАЛИХОНОВ, О.А.АКНАЗАРОВ

ДЕЙСТВИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВЫСОКОГОРЬЯ ПАМИРА НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ

– Душанбе: Дониш, 2021, 144 с., ил. – 34, табл. – 12, список лит. – 184.

Ответственный редактор: член-корреспондент Национальной академии наук Таджикистана, доктор биологических наук, профессор Х.А.Абдуллаев.

В монографии приводятся результаты исследований о действии экологических факторов высокогорья Памира на рост, развитие, интенсивность транспирации и активность эндогенных фитогормонов в листьях разных видов и форм сельскохозяйственных растений и представителей дикорастущей флоры высокогорья Памира. Показаны изменения в ростовых и физиолого-биохимических процессах растений в зависимости от влияния фактора и условий водообеспеченности растений. Рассматривается действие предпосевного ультрафиолетового облучения сухих семян растений в области коротких (1254 нм), средних (313 нм) и длинных волн на рост, транспирацию и активность эндогенных регуляторов роста в листьях растений пшеницы и конских бобов. Изучены адаптационные механизмы растений к влиянию стрессовых факторов высокогорья на ростовые и физиолого-биохимические процессы.

Книга рассчитана на научных работников, аспирантов, магистров, преподавателей и студентов в области экологии и физиологии растений, а также сельскохозяйственных ВУЗов.

Памирский биологический институт
им. Х.Юсуфбекова Национальной академии наук Таджикистана